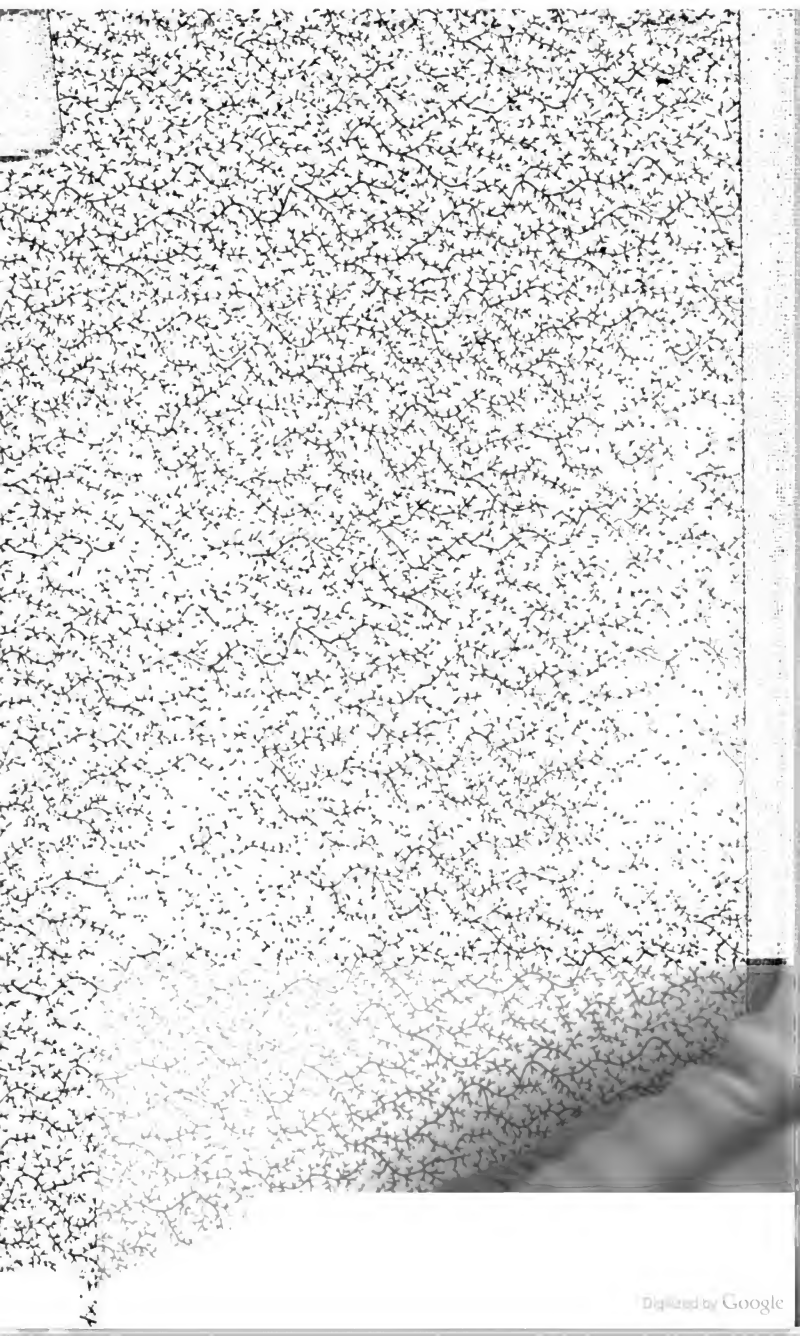
3 3433 06641972 6

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

VEN
6736.5
Digitized by Google

Digitized by Google

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

Digitized by Google

14 C

Neuer

Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.

Hundert und vierzigster Band.

Bouteau, das Ganze des Treppenbaues.

Weimar, 1845.

Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Digitized by Google

NEW YORK PUBLIC LIBRARY

Das Ganze
des
Treppenbaues
oder
ausführliche Anleitung im Zeichnen, Zureißen, Errichten ꝛc. aller Arten
hölzerner Treppen,
nebst
einigen Bemerkungen über die steinernen Treppen.

Für Architecten, Treppenbauer, Zimmerleute, Tischler und Maurer.

Nach dem Französischen des C. Boutereau bearbeitet und durch Zusätze vermehrt

von

J. A. Schultz,
Civil-Ingenieur und Redacteur der populären Bauzeitung.

Mit einem Atlas von 20 lithographirten Foliotafeln.

Weimar, 1845.
Verlag, Druck und Lithographie von Bernh. Fr. Voigt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorwort.

Die Treppe ist einer derjenigen Theile eines Hauses, dessen Ausführung die größte Genauigkeit und Sachkenntniß erfordert. — Es können bei der Anlage einer Treppe sehr viele beschränkende Umstände vorkommen, die theils durch die Lage des Ortes, an welchem die Treppe errichtet werden soll, theils durch die Beschaffenheit des Raumes dieses Ortes selbst, erwachsen und sich dem gewöhnlichen Treppenbauer, als ebensoviele Schwierigkeiten entgegenstellen. Es genügt nicht allein, selbst eine bedeutende Praxis in diesem Theile der Baukunst gesammelt zu haben, man muß durchaus auch mit den Grundregeln dieser Kunst vollkommen vertraut seyn, um so wohlverstanden, als nur möglich, in jeder Localität und in jedem Raume eine bequeme und dem Auge gefällige Treppe zu erbauen.

Digitized by Google

In einzelnen Artikeln über die Baukunst im Allgemeinen befindet sich Manches, das dem Treppenbauer zu wissen nöthig ist; einige kleine Werkchen geben auch eine kurze Abhandlung über den Treppenbau in's Besondere; die Kenntnißnahme der erstern dürfte den meisten Treppenarbeitern wohl unmöglich seyn und die der letztern ihm nicht genügen.

Oefters mit Treppenarbeitern in Berührung, bemerkten wir bald, daß die meisten derselben wohl die einzelnen Theile der Treppen zuzuschneiden im Stande seyen — viele jedoch nur, nachdem man sie ihnen vorgerissen lieferte — wenige waren im Stande, sich selbst überlassen, den Bau einer Treppe von Anfang bis zu Ende durchzuführen. Die geometrischen Zeichnungen für die Treppenanlage, das Zureißen der einzelnen Theile waren die gewöhnlichen Hindernisse, und die Bedingung, irgend einem, besonders einem unbequemen Orte, eine bequeme Treppe anzupassen, noch bedeutender.

Der Treppenbau erfordert durchaus einige Kenntniß geometrischer Zeichnungen, die man verstehen, auch selbst ausführen können muß, so wie einige Uebung in der Arithmetik; diese letz-

Digitized by Google

tere verschafft sich der Arbeiter leichter, als die erstere, weil der Theil der Arithmetik, welcher bei'm Treppenbau Anwendung findet, in dem Gebiete des ganz Gewöhnlichen dieser Wissenschaft bleibt. Was aber die Kenntniß der Theile der Geometrie in ihrer Anwendung auf den Treppenbau anbetrifft, so bietet diese schon etwas mehr Schwierigkeit. Unmöglich kann der bloße Arbeiter das sich aus Werken der allgemeinen Geometrie aussuchen, was ihm für den Treppenbau davon zu wissen am Nöthigsten ist.

Das vorliegende Werkchen dürfte daher dem Treppenbauer, dem Treppenarbeiter und im Allgemeinen Allen, die bei'm Baue der Treppen beschäftigt sind, willkommen seyn, da es sie mit den Theilen der Arithmetik und der Geometrie, die sich auf ihre Kunst beziehen, in Kürze, auf leicht faßliche Weise bekannt macht und sie sodann zu der Anwendung der Regeln jener Wissenschaft auf den Treppenbau führt. Es macht sie in einer großen Reihe von Beispielen mit dem Zeichnen, Zureißen und Errichten der mannigfaltigsten Art von Holztreppen bekannt und zugleich mit allen den Regeln des Treppenbaues, welche der Treppenbauer

Digitized by Google

bei der practischen Ausführung seiner Arbeit immer haben muß. Der aufmerksame Leser, der schon einige practische Handgriffe im Treppenbaue weg hat, gelangt dadurch dahin, ohne Hülfe Anderer, eine passende Treppe für jede Localität selbst zu entwerfen, vorzuzeichnen, zuzureißen, zusammenzusetzen, kurz, fertig herstellen zu können.

Das vorliegende Werk ist zum größten Theil eine Bearbeitung des vor Kurzem erschienenen französischen Werkes: **Construction des escaliers en bois, par Boutereau.**

Wir haben uns bei der Bearbeitung dieses nützlichen Werkes bemüht, die Anforderungen und Bedürfnisse der deutschen Arbeiter im Auge zu halten; das deutsche Werk ist diesen daher möglichst angepaßt. Dabei mußte so manche Veränderung im Texte des Originals vorgenommen werden; ihrer Zahl und oft ihrer Geringfügigkeit wegen, haben wir jene Veränderungen in unsere Arbeit eingeflochten, ohne sie besonders hervorzuheben. Wo es aber thunlich war, wie im ersten Theile und bei der Beschreibung einer großen Anzahl von Treppen, haben wir eine getreue Uebersetzung des französischen Werkes geliefert — da es uns nicht daran ge-

Digitized by Google

legen war, das Gute auf eine oder die andere Weise, sondern nur um seiner selbst willen dem Leser zu geben. Wir wünschen daher auch nur, daß der Arbeiter, der aufmerksame Leser die Früchte daraus erndte, die es ihm bietet, und deretwegen wir die Bearbeitung dieses Werkes unternahmen; dann ist der Zweck des Werkes und unsere Absicht erfüllt.

Das vorangehende Inhaltsverzeichniß gestattet, vom Inhalte eines jeden Abschnittes dieses Werkes Kenntniß zu nehmen und zugleich Fragen über einen oder den andern Gegenstand des Treppenbaues an das Werk zu richten; — nichtsdestoweniger empfehlen wir dem Arbeiter das Werk zuerst von Anfang bis Ende durchzustudiren, da, wie er sich aus dem Inhaltsverzeichnisse überzeugen wird, verschiedene Regeln und Verfahren, die auf den Treppenbau im Allgemeinen Bezug haben und dabei vorkommen, in verschiedenen Beispielen der Erbauung von Treppen eingeflochten sind. Durch die vielen ausführlich durchgeführten Regeln über den Treppenbau und durch den kurzen Zusatz am Schlusse des Werkes über die steinernen Treppen wird es auch für den Arbeiter dieser letztern von Nutzen.

Digitized by Google

Schließlich ist noch zu bemerken, daß jeder Tafel der zahlreichen Zeichnungen der Maaßstab im Meter- und Fußmaaße beigesetzt ist, daß die Zeichnungen also alle nach dem Maaßstabe angefertigt sind, wodurch dieses Werk noch practischer seyn dürfte.

A. Schultz.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichniß.

Seite

Vorwort.
Einleitung 1

Erster Theil.

Uebung in der Geometrie, Arithmetik und einigen Vorkenntnissen, die bei dem Treppenbau Anwendung finden.

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt. Nützlichkeit dieser Uebung . 6
Zweiter Abschnitt. Von den Vereinigungen mehrerer Linien miteinander 7
Dritter Abschnitt. Von den elliptischen Figuren 14
Vierter Abschnitt. Von den Schraubenlinien (Helicen) oder cylindrischen Spiralen . . . 23
Fünfter Abschnitt. Einige Berechnungen . . 27
Sechster Abschnitt. Vom Zeichnen der Schablonen 31

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt. Bemerkungen über die steigenden krummen Linien 36
Zweiter Abschnitt. Zeichnung des Grundrisses des Treppenraumes 37
Dritter Abschnitt. Berechnungen, die auf die Erweiterungen der Treppen Bezug haben . . 41

Zweiter Theil.

Treppen mit geraden Treppenwangen und aus einer einzigen Treppenflucht.

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt. Erbauung einer Treppe (Nr. 1), die aus einer Treppenflucht besteht, und aus zwei geraden, gleichen und parallelen Treppenwangen, welche rechtwinklig zur Richtung der Stufen stehen; sie ist zu steil, als daß man bei ihr Setzstufen hätte anbringen können . . . 51
Zweiter Abschnitt. Erbauung einer Treppe (Nr. 2), die nur darin von der vorhergehenden verschieden ist, daß ihre Wangen weniger steil sind, und daß sie daher Setzstufen haben kann . . . 57

Digitized by Google

Seite

Zweite Abtheilung.

Erſter Abſchnitt. Erbauung einer Treppe (Nr. 3), deren Wangen zwar noch gerade und einander gleich ſind, deren Stellung aber nicht mehr rechtwinklig zur Richtung der Stufen iſt . . . 65

Zweiter Abſchnitt. Anfertigung einer Treppe (Nr. 4), deren Wangen ungleich ſind und bei der, wenn man die unterſten und oberſten Puncte der beiden Wangen durch eine gerade Linie verbindet, die unterſte Linie einen ſchiefen, die oberſte einen rechten Winkel mit der Richtung der Wange bildet 70

Dritter Abſchnitt. Anfertigung der Treppe (Nr. 5), deren Wangen ungleiche Länge haben und zu den Antritts- und Austrittslinien ſchiefwinklig ſtehen; welche Linien überdieß nicht parallel (wie in Nr. 2) zueinander liegen 74

Dritter Theil.

Treppen, die aus mehreren Treppenfluchten beſtehen und Podeſte in ihren Ecken haben.

Erſte Abtheilung.

Treppe mit Spindel, welche letztere zwei gerade zuſammenſtoßende Treppenwangen ſchneidet.

Erbauung der Treppe (Nr. 6), welche aus zwei gleichen und parallelen Treppenfluchten beſteht, die durch eine Podeſte voneinander getrennt werden und deren Stufen ſämmtlich rechteckig ſind 77

Zweite Abtheilung.

Erſter Abſchnitt. Anfertigung einer Treppe (Nr. 7), welche aus mehreren Treppenfluchten, die rechtwinklig zueinander ſtoßen und durch Podeſte voneinander geſchieden ſind, beſtehen 88

Zweiter Abſchnitt. Treppe (Nr. 8), deren Treppenfluchten unter einem ſchiefen Winkel zuſammenſtoßen 97

Vierter Theil.

Treppen mit geraden Wangen und mit einer vollen Spindel, welche anſtatt der Podeſten Wendelſtufen in den Ecken haben.

Erſte Abtheilung.

Erbauung einer Treppe (Nr. 9), deren Stufen ſich ſpindelförmig um einen Pfeiler (Spindel genannt)

Digitized by Google

Seite

winden, welche den Mittelpunct des Treppenhauses einnimmt, dessen Grundform ein vollkommenes Quadrat ist 99

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt. Bemerkungen über die Vertheilung der Stufen der beiden Treppen (Nr. 10 und 11), welche in den Ecken Wendelstufen haben . 109

Zweiter Abschnitt. Von der Bestimmung des Zuschnittes der Verbindungstheile zweier Wangen, die im Grundrisse schief zusammenstoßen . . 112

Dritter Abschnitt. Folgen, welche aus der Vertheilung der Stufen der Treppen Nr. 13, 14 und 15 hervorgehen 114

Vierter Abschnitt. Vertheilung der Stufen und ökonomische Erbauung einer sich dreimal wendenden Treppe (Nr. 16) 118

Fünfter Abschnitt. Erbauung einer Treppe (Nr. 17), welche in ihrem obern Theile durch zwei aneinanderstoßende Viertelwendungen besteht, die sich gegen ein und denselben Ständer stützen . . 120

Fünfter Theil.

Treppen, welche in der Mitte einen hohlen Treppenbaum oder Treppenlicht und in den Ecken ausgehöhlte Ständer oder ausgehöhlte Spindeln haben.

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt. Krumme Stufen . . . 122

Zweiter Abschnitt. Treppe (Nr. 23), welche zwei aneinanderstoßende Viertelwendungen und eine krumme Antritts- und Austrittsstufe hat . . 126

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt. Treppe (Nr. 24), welche um eine hohle Spindel in einem quadratischen Treppenhause errichtet werden soll 128

Zweiter Abschnitt. Treppe (Nr. 25), welche eine Viertelwendung hat, und deren Stufen zum Theil in einen kreisförmig ausgerundeten Spindeltheil eingelassen sind 130

Dritter Abschnitt. Erbauung einer Treppe (Nr. 26), welche zwei Viertelwendungen hat, deren Spindeln beide aus Spindelwangen bestehen . 133

**

Digitized by Google

Seite

Vierter Abschnitt. Erbauung einer Treppe (Nr. 27), welche zwei gehöhlte Spindeln oder gedrehte Wangen und krumme Stufen in den Ecken, in denen sich Podesten befinden, hat 135

Sechster Theil.

Treppen mit geraden und gedrehten Wangen.

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt. Treppe (Nr. 28) mit zwei Podesten, in deren Nähe sich krumme Stufen befinden 141

Zweiter Abschnitt. Erbauung der Treppe (Nr. 29), welche zwei gerade Wangen hat, die durch eine gedrehte oder gewundene verbunden sind . . 146

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt. Von den Treppen Nr. 30, 31 und 32, deren Vergleichung zeigt, welche Vortheile man haben kann, wenn man die Wendelstufen auf eine oder die andere Art vertheilt . . . 154

Zweiter Abschnitt. Treppen Nr. 34 und 35, die in den Ecken Podesten und krumme Stufen haben, welche bei der einen Treppe gleichmäßig vertheilt sind, was bei der andern nicht der Fall ist 158

Dritter Abschnitt. Treppen Nr. 36, 37, 38 u. 39 161

Siebenter Theil.

Treppen mit offenem Treppenlicht, welches durch die inneren fortlaufenden Wangen gebildet wird.

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt. Treppe Nr. 40, deren innere sowohl als äußere Wange sich auf gleichem Abstand voneinander um einen festen Mittelpunct winden . 170

Zweiter Abschnitt. Erbauung zweier Treppen (Nr. 41 und 42), von denen die innere und äußere Wange der erstern in Gestalt einer Rinnleiste gewunden ist, und die andere einen halbrunden Treppenraum ausfüllt und eine Mittellinie hat, welche, wie die der erstern, die Form einer Rinnleiste darstellt 175

Dritter Abschnitt. Erbauung einer runden eigentlichen Spindel- oder Wendeltreppe (Nr. 43), welche schneckenförmig um eine Spindel erhoben worden ist 178

Digitized by Google

Seite

Vierter Abſchnitt. Erbauung einer runden Treppe (Nr. 44), welche ſich ſchneckenförmig um eine hohle Spindel oder rundes Treppenlicht windet . . 180

Fünfter Abſchnitt. Erbauung einer Treppe (Nr. 45), welche ein rundes Treppenlicht und eine äußere Wange hat, die halbwinklig u. halbrund iſt 181

Sechster Abſchnitt. Erbauung einer Treppe (Nr. 46) in Form eines Hufeiſens, deren Treppenhaus dem der vorhergehenden Treppe ähnlich iſt 183

Siebenter Abſchnitt. Erbauung einer Treppe (Nr. 47), welche in Form eines halben Hufeiſens anfängt und in Form eines andern halben Hufeiſens, welches zum erſten rechtwinklig ſteht, endigt 184

Achter Abſchnitt. Erbauung einer runden Treppe (Nr. 48), deren Antrittslinie die Austrittslinie im Grundriſſe genau überdeckt 185

Neunter Abſchnitt. Erbauung einer Treppe (Nr. 49), welche in der Form eines Hufeiſens anfängt und in der einer Rinnleiſte endigt, der Art, daß die Antritts- und Austrittslinie ſich, wie vorhin, in einer und derſelben Linie im Grundriſſe projectiren 187

Zweite Abtheilung.

Erſter Abſchnitt. Erbauung der Treppen Nr. 50, 51, 52 und 53, mit offenem Treppenlichte, welches durch die innern Wangen von verſchiedener Form eingeſchloſſen wird 189

Zweiter Abſchnitt. Erbauung der Treppen Nr. 54, 55 und 56, deren innere Wangen krumm ſind und ſich nach den verſchiedenen Richtungen der äußern Wangen richten 191

Dritter Abſchnitt. Treppe (Nr. 57) mit offenem Treppenlicht, deſſen Grundriß eine elliptiſche Form hat. Dieſe Treppe iſt in einem rechteckigen Treppenhaus enthalten 193

Vierter Abſchnitt. Treppe (Nr. 58), deren Treppenlicht gleichfalls eine elliptiſche Form hat und deren Treppenhaus halbrund iſt, ſich einer halben Ellipſe nähert 194

Fünfter Abſchnitt. Engliſche Treppen . . 195

Sechster Abſchnitt. Treppen (Nr. 59 und 60) mit offenem ovalförmigen Treppenlichte . . . 196

Siebenter Abſchnitt. Riſſe der Treppen Nr. 61, 62, 63 und 64, von denen die beiden erſten ſich nach Oben zu erweitern und die beiden letzten

Digitized by Google

in der Nähe der Spindel nicht zu spitz oder zu schmal ausfallen.

5) Die Treppe darf nicht versteckt seyn, sondern muß bei'm Eintritt in das Haus leicht in die Augen fallen.

6) Die Treppe muß gehörig erleuchtet seyn.

7) Alle Theile der Treppe müssen ihre erforderliche Stärke haben, damit sie vollkommen dauerhaft und solide sey.

8) Die Stufenbreite muß mit der Stufenhöhe in einem passenden Verhältnisse stehen. Diese Verhältnisse wird man im vorliegenden Werke ausführlich besprochen finden.

9) Die Treppe muß, wo möglich, durch Podeste oder Ruheplätze unterbrochen seyn, damit das Ersteigen der Treppe nicht zu sehr ermüde.

10) Endlich muß die Treppe zu dem Gebäude, in welchem sie sich befindet, in jeder Beziehung im Verhältnisse stehen: große Treppen in kleinen Häusern sind ebenso unpassend, als kleine geringfügige Treppen in Palästen.

Der Baumeister eines Hauses hat, bei der Vertheilung der innern Räume in demselben, darauf zu sehen, daß die Erfüllung jener Bedingungen, soviel als er es in seiner Gewalt hat, möglich sey, und der Treppenbauer, selbst bei ungünstigen Umständen der Localität, jene Bedingungen möglichst zu erfüllen. Die größte Schwierigkeit für den Letztern besteht in der Vertheilung der Stufen im Grundrisse, besonders wenn er seine Treppe in einem sehr beschränkten Raume, von einem bestimmten unteren Puncte bis zu einem, gleichfalls bestimmten, unveränderlichen obern Puncte, zu errichten hat.

Mit Ausnahme der geraden Treppen, deren Stufen sich zwischen zwei parallelen, gerade fortlaufenden

Digitized by Google

Wangen erheben, für welche die Vertheilung der Stufen im Grundrisse auf eine der geraden Wangen geschehen kann, hat man diese Vertheilung im Allgemeinen auf eine Mittellinie zu bewerkstelligen. Man nennt Mittellinie diejenige, welche sich durch die Mitte der Treppe erstreckt; in den gedrehten, oder sich wendenden Theilen der Treppe ist diese Mittellinie ein Kreisbogen.

Um die Wendelstufen soviel, als möglich, zu vermeiden, weil sie nur sehr geringe Breite in der Nähe der Spindel, um die sie sich drehen, haben, hat man die Treppen mit einem Treppenlicht und mit gedrehten innern Wangen erdacht; diese gedrehten Wangen bilden gleichsam eine Spindel von größerm Durchmesser, welche hohl ist. Die Gestalt dieser hohlen Spindeln kann sehr verschieden seyn, wie wir in den spätern Beispielen, die wir einzeln durchnehmen wollen, sehen werden.

Digitized by Google

Erster Theil.

Einleitung.

Uebungen in der Geometrie, Arithmetik und einigen Vorkenntnissen, die bei dem Treppenbau Anwendung finden.

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Nützlichkeit dieser Uebungen.

§. 1. Der Zimmermann sowohl als der Tischler und Jeder, der sich mit der Erbauung hölzerner Treppen beschäftigt, muß einige Uebung im Zeichnen haben; er muß lothrechte Linien zu erheben und niederzusenken, parallele zu ziehen u. dergl. m. zu zeichnen im Stande seyn.

Wir werden hier nicht wiederholen, was bereits in einigen andern Bändchen des Schauplatzes der

Digitized by Google

Künste und Handwerke über diesen Gegenstand enthalten ist, nämlich: im 47. bis 49. Bande Matthaey's Handbuch für Zimmerleute und noch ausführlicher im Handbuche für den architectonischen Zeichnungsunterricht von W. G. Bleichrodt; wir gehen daher gleich auf unsern Gegenstand über, indem wir einige Uebungen in der practischen Geometrie, soweit sie sich speciell auf die Erbauung der Treppen bezieht, voranschicken. Folgende sind die hauptsächlichsten.

Zweiter Abschnitt.

Von den Vereinigungen mehrerer Linien miteinander.

§. 2. Vereinigung der Linien a b und a c (Fig. 1) durch einen Bogen von gegebenem Halbmesser.

Man ziehe zuerst zwei Linien, d g und e f, parallel zu den beiden Linien a b und a c, in einer Entfernung von diesen, welche der Länge des gegebenen Halbmessers gleich ist; diese beiden geführten Parallelen verlängere man, bis daß sie in einem Puncte h zusammentreffen; aus diesem Puncte, mit einer Zirkelöffnung gleich der Linie h d oder h e, d. i. gleich dem gegebenen Halbmesser, beschreibe man den verlangten Verbindungsbogen, der hier ein Viertelkreis ist; denn da d a b ein rechter Winkel ist, so ist d h e auch ein solcher.

§. 3. Wenn, wie in Fig. 2, die Verlängerungen der beiden gegebenen Linien einen stumpfen Winkel bildeten, so würde der Vereinigungsbogen kleiner, als ein Viertelkreis, seyn; denn da d a e ein stumpfer Winkel ist, so ist sein Ergänzungswinkel (ein Ergänzungswinkel ist derjenige,

Digitized by Google

welcher mit seinem Nebenwinkel zusammen zwei rechte Winkel ausmacht) ebenfalls ein stumpfer Winkel. Der Punct h der Fig. 2 wird auf dieselbe Weise, wie der Punct h, der Fig. 1 §. 1, bestimmt. Wenn man ihn gefunden hat, so zieht man von ihm aus die Linien h e und h d, welche mit den Linien a b und a c rechte Winkel bilden; diese Linien h e und h d sind zugleich die Halbmesser des Vereinigungsbogens, welcher im Puncte d anfängt und in e endigt.

§. 4. Wenn, wie in Fig. 3, die Verlängerungen der beiden gegebenen Linien, die man zu vereinigen hat, einen spitzen Winkel bildeten, so würde der Vereinigungsbogen größer, als ein Viertelkreis, seyn; die Art, wie man hier zu verfahren hätte, würde immer noch ganz dieselbe, wie bei der vorhergehenden Figur, seyn; d. h., man findet den Punct h und die erforderlichen Linien gleicher Bezeichnung, wie vorhin, indem man auf die gleiche Weise, wie dort, verfährt.

§. 5. Vereinigung zweier parallelen Linien b a und c d (Fig. 4), welche mit einer dritten, a d, zwei rechte Winkel bilden, durch einen Kreisbogen.

Man theile a d in zwei gleiche Theile a e, d e, ziehe die Linie e f parallel zu den Linien a b und c d, nehme e f gleich a e; durch den Punct f ziehe man g h parallel zu a d, sodann aus demselben Puncte f, als Mittelpunct, mit einer Oeffnung des Zirkels, gleich f g, beschreibe man den Kreisbogen g e h, der ein Halbkreis seyn wird und die beiden gegebenen Linien verbindet.

§. 6. Wenn, wie in der Fig. 5 und 6, die zu vereinigenden Linien beide nicht mehr rechtwinklich zur Linie a d wären, so müßte man auf folgende Weise verfahren:

Digitized by Google

Man ziehe zuerst, irgendwo zwischen den beiden Linien a b und c d, eine Linie, n o, parallel zu a d; man bezeichne den Punct p, welcher die Mitte dieser Linie n o ist, so wie den Punct e, Mitte der Linie a d; sodann ziehe man durch die beiden Puncte e und p, eine Linie e f p. Ferner, nachdem man auf der Linie a d irgend eine Länge, a m, genommen hat, nehme man auf der Linie a b eine gleiche Länge, a k, und ziehe die Linie k l parallel zu a d, sowie m l parallel zu a b.

Alsdann verbinde man den Punct a mit dem Puncte l durch eine Linie a l; wo diese die Linie e p durchschneidet, ist der Punct f, welcher der Mittelpunct des Vereinigungsbogens ist. Um seinen Halbmesser zu finden, senke man vom Puncte f auf jede der Linien a b, c d, a d lothrechte Linien, f g, f h, f i, diese drei Linien sind Halbmesser des gesuchten Vereinigungsbogens, die Puncte g, i und h sind die Berührungspuncte des Bogens mit den geraden Linien, und der Punct i, der Berührungspunct desselben mit der Linie a d.

In der Fig. 5, in welcher b a d ein rechter Winkel und a d c ein spitzer Winkel ist, ist der Vereinigungsbogen g i h größer, als ein Halbkreis. Das Gegentheil hat Fig. 6 statt, in welcher b a d zwar noch ein rechter, aber a d c ein stumpfer Winkel ist; dieses ist übrigens der einzige Unterschied zwischen den beiden Figuren 5 und 6.

§. 7. Wenn die beiden Linien (Fig. 7) a b, c d, die man zu vereinigen hat, mit der Linie b c zwei spitze Winkel bilden, um sodann den Mittelpunct k des Vereinigungsbogens zu finden, muß man auf folgende Weise verfahren: Man sucht den Punct e, Mitte der Linie b c und bezeichnet auf den Linien b a und c d, von b und c

Digitized by Google

ab, zwei Längen b g und c f, gleich der Länge b c oder c e. Ferner, wenn man die Linie e i parallel zu b g, sowie die Linie g i parallel zu b c, dann e h parallel zu c f und f h parallel zu c e gezogen hat, so verbindet man durch gerade Linien den Punct b mit dem Puncte i, den Punct c mit dem Puncte h. Die beiden Linien b i und c h, welche man eben gezogen hat, durchschneiden sich in einem Puncte k. Dieser Punct wird der Mittelpunct des Vereinigungsbogens seyn. Die drei Halbmesser, k l, k m, k n, erhält man, indem man lothrechte Linien aus dem Puncte k auf die drei Linien a b, b c, c d senkt.

§. 8. **Wenn, wie in der Fig. 8, die Linien, welche man zu vereinigen hätte, mit der Linie b e zwei stumpfe Winkel bildeten,** so würde ihre Vereinigung durch einen Kreisbogen, wenn man wollte, auf dieselbe Weise, wie Fig. 7, zu bewerkstelligen seyn; da aber, wenn man auf dieselbe Weise verfährt, die Diagonalen b i und c h sich nur dann, wenn man sie verlängert, in einem Puncte k durchschneiden, so müßte man, um dieses zu vermeiden, die ganze Seite b c, anstatt der Hälfte, als gemeinschaftliche Seite der beiden Vierecke b g i c und c b h f, wie in Fig. 8, nehmen.

In dieser Figur kann man bemerken, daß der Vereinigungsbogen t m n kleiner, als ein Halbkreis, ist, was in Fig. 7 das Gegentheil war.

§. 9. **Vereinigung zweier Linien, a b und d c (Fig. 9), die zu entfernt voneinander sind, als daß dieses durch einen einzigen Kreisbogen geschehen könnte.**

Glaubt man, daß das Verfahren, Fig. 4 §. 5, zu einem zu großen Kreisbogen führt, so kann man erst, wie in Fig. 1, §. 1, die Linie a b mit der Li-

Digitized by Google

nie b c durch einen Viertelkreis und dann dieselbe Linie b c mit der Linie c d durch einen andern Viertelkreis, von gleichem Halbmesser, als der erste, vereinigen.

§. 10. Wenn, wie in Fig. 10, die beiden Linien a b und c d nicht rechtwinklich gegen die Linie b c stehen, so muß man auf ähnliche Weise, wie im vorhergehenden Falle, verfahren, nur mit dem Unterschiede, daß man, anstatt des Verfahrens Fig. 1, §. 2, das Fig. 2, §. 3, wenn die Linien unter sich einen stumpfen Winkel bilden und das Fig. 3, §. 4, wenn die Linien unter sich einen spitzen Winkel bilden, in Anwendung bringt.

§. 11. Vereinigung von vier Linien, a b, b c, c d, d e, (Fig. 11).

Diese vier Linien bilden, wie man sieht, drei Winkel, a b c, b c d, c d e. Der erste dieser Winkel ist ein rechter, die beiden andern sind stumpfe Winkel.

Wenn man durch kleine Bogen, wie in Fig. 10, die Vereinigung der Linie a b mit b c, dann b c mit c d und c d mit d e bewerkstelligen wollte, so sieht man wohl ein, daß man dadurch keine dem Auge gefällige Bogenlinie erhalten würde, denn der Uebergang von der geraden zur krummen Linie, und umgekehrt, würde zu plötzlich seyn.

Die vier Linien durch einen einzigen Kreisbogen zu vereinigen, dürfte wahrscheinlich ein erfolgloser Versuch seyn; doch, gleichwie drei Puncte genügen, um einen Kreis zu bestimmen, ebenso genügt auch für die Beschreibung eines Kreises die Bedingung, daß er drei gerade Linien berühre; daraus folgt, daß die gesuchte Vereinigung durch zwei Kreisbogen zu bewerkstelligen seyn muß. Den Mittelpunct i des ersten erhält man, wie in Fig. 7 u. 8,

Digitized by Google

mittelst zweier gleichseitigen Vierecke oder Rauten, b c g f und b c o h, deren Diagonalen, b g und c h, im Puncte i zusammentreffen.

Hat man diesen Punct i gefunden, so beschreibt man aus ihm, als Mittelpunct, den ersten Vereinigungsbogen k l; sodann verlängert man den Halbmesser l i desselben nach n, bezeichnet auf d e eine Länge, d m, gleich d l, und errichtet auf der Linie d e aus dem Puncte m eine Senkrechte, m n; da, wo diese die Linie l i durchschneidet, ist der Punct n der Mittelpunct des zweiten Vereinigungsbogens. Dieser Bogen geht von l bis m und hat als Durchmesser eine der gleichen Linien n l oder n m.

§. 12. Vereinigung zweier parallelen Linien, a b und c d (Fig. 12 und 13), miteinander, mittelst dreier Kreisbogen, die zusammen eine halbe Ellipse bilden.

1. Wenn der Vereinigungsbogen ein erhöhter Bogen, wie in Fig. 12, seyn soll, so ziehe man zuvörderst eine senkrechte Linie, a c, welche die Enden a und c des Vereinigungsbogens bestimmt; man theilt diese Linie a c in zwei gleiche Theile, wodurch man ihre Mitte f erhält, und aus diesem Puncte erhebt man eine lothrechte Linie, f e, der man eine solche Länge giebt, als der Vereinigungsbogen hoch seyn soll.

Man beschreibt alsdann einen Kreis, r h e i t, dessen Halbmesser, e g, man nach Belieben klein, aber nicht unendlich groß, nehmen darf; in der Fig. 13 hat er gerade die passendste Größe, die man ihm geben kann, d. i. die Hälfte der Linie e f. Was den Mittelpunct g dieses Kreises anbetrifft, so muß man ihn auf der senkrechter Linie e f nehmen, wenn man will, daß der Vereinigungsbogen eine symmetrische Figur, d. i., eine gleiche zu beiden Seiten der

Digitized by Google

lothrechten Linie e f, habe; dieses würde nicht der Fall seyn, wenn man den Mittelpunct in einem andern Puncte, z. B. in g, außerhalb der Linie e f, nehme.

Ist man so weit, so hat man nur noch folgende Aufgabe zu lösen: Wie hat man zu verfahren, um den Kreis r h e i t mit jeder der Linien a b und c d zu vereinigen?

Zu diesem Zwecke trägt man den Halbmesser e g auf die Linie a c von a nach m und verbindet die Puncte a und g durch eine Linie m g; aus dem Puncte a führt man eine Linie, a h, parallel zu m g; wo diese Linie a h in h den Kreis r h e i t durchschneidet; ist ein Vereinigungspunct des Kreises mit der Linie a b gefunden. Um den Mittelpunct des Kreisbogens, welchen diese Verbindung bewerkstelligt, zu finden, zieht man eine Linie von h nach g und verlängert diese Linie, bis daß sie die Linie a c durchschneidet; dieser Durchschnittspunct l ist der gesuchte Mittelpunct, aus dem man mit einem Halbmesser gleich l h den Kreisbogen a h beschreibt.

Wenn man nun f k gleich f l nimmt, so hat man zugleich den Mittelpunct k des Kreisbogens i c, dessen eines Ende man gleichfalls findet, wenn man e i gleich e h nimmt. Da man jetzt die Halbmesser l h und k i, sowie die Mittelpuncte l und k, kennt, so kann man ohne Weiteres beide Vereinigungsbogen beschreiben.

2. Wenn der Vereinigungsbogen der beiden Parallelen a b und c d ein abgeflachter Bogen, wie Fig. 13, seyn soll, so verfährt man noch auf dieselbe Weise, wie für die Fig. 12, bloß mit dem Unterschiede, daß man die Linie f e kleiner, als die Hälfte der Linie a c, und daß man den Halbmes-

Digitized by Google

ſer e g des Kreiſes immer größer, als die Linie e f, nimmt.

Dritter Abſchnitt.

Von den elliptiſchen Figuren.

§. 13. Oval oder falſche Ellipſe. — Die Vereinigungslinien, die man ſo eben, Figur 12 und 13, gezeichnet hat, ſind zwei verſchiedene Hälften zweier Figuren einer beſtimmten Art, die man Ovale oder falſche Ellipſen nennt. Die Ovale werden auf verſchiedene Weiſen gezeichnet, von denen folgende vier die gebräuchlichſten ſind:

Erſte Verfahrungsweiſe, die in Figur 14 dargeſtellt iſt.

Man theilt die Länge a b, welche das Oval haben ſoll, in drei gleiche Theile, wodurch man die Theilungspuncte c und d erhält; aus dieſen Puncten beſchreibt man, mit einer Oeffnung des Zirkels gleich einem der Theile, z. B., gleich a c, zwei Kreiſe. Dieſe beiden Kreiſe durchſchneiden ſich in zwei Puncten, f und e, von denen der erſte, f, der Mittelpunct des Bogens g k, der zweite, e, der des Bogens h i iſt. Um die Verbindungspuncte g und k zu erhalten, zieht man aus dem Puncte f durch jeden der Mittelpuncte c und d eine Linie f c und f d, die man bis zu den beiden Umkreiſen verlängert, welche dieſe Linien in den beiden Puncten g und k durchſchneiden. Die Puncte h und i erhält man auf ganz gleiche Weiſe, wie g und k.

§. 14. Zweite Verfahrungsweiſe, die Fig. 15 dargeſtellt iſt.

Man theile die Länge der falſchen Ellipſe in vier gleiche Theile und beſchreibe aus den Thei-

Digitized by Google

lungspuncten drei gleiche Kreise, wie man sie in der Figur sieht. Mittelst einer senkrechten Linie zu a b, durch den Mittelpunct der falschen Ellipse, bestimmt man die Puncte b und a, welche die Mittelpuncte der Bogen c d und e f sind, und welche die falsche Ellipse in diesen Theilen begrenzen, indem sie sich mit den äußeren Kreisknien in vier Puncten, e, f, c, d, vereinigen. Diese vier Puncte findet man übrigens, auf ähnliche Weise, wie im §. 13 beschrieben ist, und wie man es überdieß aus der Fig. 15 sehen kann.

§. 15. Dritte Verfahrungsweise, die Fig. 16 dargestellt ist.

Diese Figur zeigt nur die Hälfte der falschen Ellipse; um sie zu erhalten, theilt man die Hälfte ihrer Länge oder ihrer großen Axe in fünf gleiche Theile. Auf einer Linie, die senkrecht zur großen Axe steht, und durch deren Mittelpunct geht, die man die kleine Axe nennt, bestimme man die Länge der letztern, etwa von a bis b, deren Theile oberhalb und unterhalb der großen Axe gleich sind. Durch den Punct p und den Punct e, (welcher von f ab der dritte Theilungspunct ist) ziehe man eine gerade Linie b e c; desgleichen ziehe man durch den Punct a und den Punct e eine andere gerade Linie a e d; sodann beschreibe man aus dem Puncte a, als Mittelpunct, mit einer Zirkelöffnung gleich a b, den Kreisbogen b d; aus dem Puncte b, als Mittelpunct, mit einer Zirkelöffnung gleich b a, den Kreisbogen a c; und endlich aus dem Puncte e, als Mittelpunct, mit einer Zirkelöffnung gleich e f, den Kreisbogen c f d; indem diese drei Kreisbogen sich in den Puncten d und c vereinigen, bilden sie die in der Zeichnung dargestellte Figur.

Digitized by Google

§. 16. Vierte Verfahrungsweise, die Figur 17 dargestellt ist.

Man zeichne ein Rechteck a b c d von einer solchen Länge und Breite, wie die der zu zeichnenden falschen Ellipse; d. i., man gebe der Seite a b die Länge der kleinen Axe und der Seite a d die Länge der großen Axe der falschen Ellipse und beendige sonach das Rechteck; alsdann theile man jede der Seiten in eine gerade Zahl gleicher Theile, z. B., in 8 gleiche Theile, wie in Figur 17, und verbinde die Theilpuncte durch gerade Linien, wie in Figur 17 zu sehen ist. Wo die Linie 4 — 1 die Linie 5 — 2 im Puncte x durchschneidet, ist ein Punct der gesuchten krummen Linie; wo die Linie 5 — 2 die Linie 6 — 3 im Puncte y durchschneidet, ist ein anderer Punct der gesuchten krummen Linie; wo die Linie 6 — 3 die Linie 7 — 4 im Puncte z durchschneidet, ist ein dritter Punct der gesuchten Linie ꝛc. Durch alle diese Punete x, y, z, u. s. w. und durch die Puncte 4, 4, 4, 4, der Linien a b, b c, c d, d a, zieht man sodann den Umkreis der falschen Ellipse.

Diese Verfahrungsweise verdient alle Aufmerksamkeit der Leser, da man sich derselben in vielen Fällen bedienen kann, um eine krumme Linie in einem Vierecke zu beschreiben, wie in Fig. 18, oder um gerade Linien durch krumme zu vereinigen, wie in Figur 19.

§. 17. Ellipse oder richtige Ellipse.

Da die Ellipse nächst dem Kreise diejenige krumme Linie ist, die der Treppenbauer am Häufigsten anzuwenden hat, so müssen wir uns über die hauptsächlichsten Eigenschaften dieser krummen Linie in einige Details einlassen, wobei wir zugleich die vorzüglichsten Verfahren, sie zu zeichnen, beschreiben werden.

Digitized by Google

Wenn man einen Cylinder durch eine gerade Fläche weder zu seiner Base noch zu seiner Axe parallel durchschneidet, so erhält man, als Durchschnittslinie, eine Art verlängerten Kreis, den man eine Ellipse nennt. Eine solche zeigt Figur 20. Um die Eigenschaften der Ellipse leicht kennen zu lernen und einzusehen, ziehe man in der Ellipse zwei parallele Sehnen, a b, c d, die man in zwei gleiche Theile theilt, wodurch man die Puncte m und n erhält; durch diese Puncte ziehe man eine gerade Linie, welche p m n q ist; diese theile man in zwei gleiche Theile, der Theilungspunct ist o; dieser Punct o ist zugleich der Mittelpunct der Ellipse, da er der Mittelpunct aller geraden Linien, wie e f eine ist, welche man durch ihn in der Ellipse ziehen kann, ist. Alle solche Linien, welche durch den Mittelpunct der Ellipse gehen und ihren Umkreis berühren, heißen Durchmesser der Ellipse.

Wenn man den Punct o (Fig. 21), wie vorhin, gefunden hat, so beschreibe man aus diesem Puncte, als Mittelpunct, mit irgend einem Halbmesser, dessen dem Puncte o entgegengesetztes Ende jedoch den Umkreis der Ellipse berührt, einen Kreis; dieser Kreis wird die Ellipse in vier Puncten durchschneiden; wenn man diese vier Puncte nacheinander durch gerade Linien verbindet, so erhält man ein Rechteck, wie e f g h (Fig. 21) eins ist. Durch den Mittelpunct und parallel zu je zwei gegenüberliegenden Seiten des Rechtecks ziehe man die Linien a o b und c o d; diese beiden Linien werden die Axen der Ellipse genannt.

Hat man die Axen a b, c d (Fig. 22), wie so eben gelehrt, gezeichnet, so beschreibe man aus dem Puncte c, als Mittelpunct, mit o a oder o b, als

Halbmeſſer, den Kreisbogen f g, welcher die große Axe in zwei Puncten, f und g, durchſchneidet; dieſe beiden Puncte ſind die Brennpuncte der Ellipſe.

Wenn man irgend einen Punct m des Umkreiſes der Ellipſe (Fig. 23) mit den beiden Brennpuncten f und g durch gerade Linien verbindet, ſo erhält man die beiden Linien f m und g m, welche man Vectoren nennt.

Wenn man endlich auf eine Linie i z (Fig. 24), welche hinlänglich lang iſt, eine Länge i k, gleich der Länge f m (Figur 23), dann k l, gleich der Länge g m (Figur 23), aufträgt, ſo hat man als Geſammtlänge i l, die Länge der beiden Vectoren f m, m g (Fig. 23), die jedesmal der Länge der großen Axe der Ellipſe gleich ſeyn wird.

§. 18. Erſtes Verfahren, eine Ellipſe zu zeichnen. Die Eigenſchaft der Vectoren irgend eines Punctes des Umkreiſes der Ellipſe, deren wir im vorhergehenden Paragraphen gedacht haben, bietet ein ſehr einfaches Mittel, eine Ellipſe zu zeichnen.

Nachdem man die große Axe a b (Fig. 25), und die kleine Axe c d gezogen hat, beſtimmt man, wie vorhin gezeigt worden, die beiden Brennpuncte auf der großen Axe, die man in f und g findet; ſodann nimmt man eine Schnur, die man um drei Stifte, welche in die Puncte f, g und c geſteckt ſind, ſo befeſtigt, daß ſie ein Dreieck bilde, und daß die drei Theile derſelben, f g, g c und c f, vollkommen gut geſpannt ſeyen. Alsdann bedient man ſich des Stiftes in c zum Zeichnen der Ellipſe, indem man ihn aus c herauszieht und, während man damit die Schnur ununterbrochen geſpannt hält, ihn um die

Digitized by Google

beiden Brennpuncte rundherum führt, wodurch dann die Ellipse beschrieben wird.

§. 19. Zweites Verfahren, eine Ellipse zu zeichnen.

Das vorhergehende Verfahren kann nur zum Zeichnen großer Ellipsen angewendet werden; hat man kleine Ellipsen zu zeichnen, so verfährt man auf folgende Weise:

Man bezeichnet irgendwo auf der großen Axe a b (Fig. 26), zwischen den Brennpuncten f und g, einen Punct i; sodann beschreibt man aus dem Puncte f und dann aus g, als Mittelpuncten, mit einem Halbmesser, gleich a i, zwei Kreisbogen, n y p und m x q. Darauf aus denselben Puncten, wie vorhin, als Mittelpuncten, doch mit einem Halbmesser, gleich i b, dem andern Theil der großen Axe, beschreibt man zwei andere Bogen, m r q und n s p. Diese letzten Kreisbogen durchschneiden die ersten in vier Puncten, m, n, p, q, welche vier Puncte der Ellipse sind. Nimmt man sodann einen andern Punct, als den Punct i auf der großen Axe, zwischen den Brennpuncten, und verfährt auf genz dieselbe Weise, wie vorhin, so erhält man wiederum vier andere Puncte der Ellipse. Je mehr Punce man auf der Axe annimmt, um so mehr Puncte der Ellipse wird man erhalten, die man sodann aus freier Hand miteinander durch eine krumme Linie, welche die Ellipse bildet, verbindet.

Die Figur 27 stellt eine Ellipse, a b c d, dar, welche nach dem eben beschriebenen Verfahren gezeichnet worden ist. Die vier Puncte des Umkreises der Ellipse, welche mit No. 1 bezeichnet sind, entsprechen dem Puncte 1 der großen Axe; ein Gleiches gilt für die Puncte 2, 3, 4 des Umkreises, die den Puncten 2, 3, 4 der großen Axe entsprechen.

Digitized by Google

§. 20. Drittes Verfahren, eine Ellipse zu zeichnen.

Die Figur 28 zeigt eine Ellipse a b c d; man sieht darin auch zwei Kreise, von denen der eine die große, der andere die kleine Axe der Ellipse zum Durchmesser hat. Aus dem Puncte o braucht man nur einen Halbmesser o n zu ziehen, aus n eine senkrechte Linie n m auf die große Axe a b nieder zu lassen, aus dem Puncte p eine andere senkrechte Linie p r auf die Linie n m zu ziehen, und man findet, daß ein jeder anderer Punct, welcher auf gleiche Weise, wie r, desgleichen r selbst, ein Punct des Umkreises der Ellipse ist. Man braucht daher nur andere Halbmesser, wie o n zu ziehen, und auf gleiche Weise, wie vorher, zu verfahren, um so viel Puncte der Ellipse, als man wünscht, zu erhalten.

§. 21. Es giebt unter andern noch ein sehr einfaches Verfahren, soviel Puncte des Umkreises der Ellipse, als man nur will, zu erhalten, wozu man sich nur eines Lineals oder eines Papierstreifen zu bedienen braucht. Dieses Verfahren besteht in Folgendem:

Nachdem man die beiden Axen a b und c d (Fig. 29) gezogen hat, nimmt man ein Lineal oder einen Papierstreifen g h (Figur 30) und bezeichnet darauf irgendwo einen Punct o; sodann bezeichnet man von o ab eine Länge o m, gleich der Hälfte der kleinen Axe, und desgleichen von o ab eine Länge o n, gleich der Hälfte der großen Axe der Ellipse. Alsdann legt man das vorhin markirte Lineal oder den Papierstreifen auf die vorhin gedachten Axen (Fig. 29), und zwar so, daß der Punct n auf die Linie c d falle, während zugleich der Punct m auf die Linie a b zu liegen kommt; alsdann liegt der Punct o auf einem Puncte des Umkreises der Ellipse, den

man mit einem Bleistifte zu bezeichnen hat. Man kann das Lineal oder den Papierstreifen nach allen Seiten hin verschieben, doch stets so, daß die Puncte n und m auf die Axe der Ellipse, wie in Fig. 29, bleiben, der Punct o wird sodann stets fernere Puncte des Umkreises der Ellipse bezeichnen.

§. 22. Man hat endlich noch ein Instrument, mittelst dessen man eine Ellipse ununterbrochen zeichnen kann. Dieses Instrument (Figur 31) hat die Form eines Kreuzes, dessen Arme gleichlang sind und, sowie die Mitte des Kreuzes, in ihrer Mitte einen offenen Schlitz haben. Auf diesem Kreuze und zwar in dem Schlitze befestigt man, wie aus Figur 31 zu sehen, ein Lineal, so daß sich die Theile c, d, welche das Lineal mit dem Kreuze verbinden, dennoch in den offenen Schlitzen des letzern bewegen können. Die kleinen Verbindungsstücke c, d haben unterhalb keine Stifte, desgleichen wie der kleine Schaft e, dessen Spitze jedoch gewöhnlich durch ein kleines Zeichenblei ersetzt wird, womit es die Ellipse beschreibt. Die Theile c, d, sowie der Schaft e, sind mittelst Druckschrauben auf dem Lineal a b, befestigt.

Um das Instrument zum Gebrauch vorzurichten, bringt man die Schraube c auf eine Entfernung vom Stifte e, welche der Hälfte der großen Axe gleich ist, ferner die Schraube d auf eine Entfernung vom Stifte e, gleich der Hälfte der kleinen Axe der zu zeichnenden Ellipse.

Sodann legt man das Kreuz auf die Axe der Ellipse, und zwar so, daß der Mittelpunct desselben genau auf den Durchschnittspunct der beiden Axen und die Schlitze auf die Axen selbst fallen; wenn man alsdann die Schraube c in den Schlitz, welcher über der kleinen Axe liegt, gesteckt und die Schraube d in den Schlitz, welcher die große Axe deckt, ge-

Digitized by Google

schoben hat. Ist das Instrument auf diese Weise gestellt, so setzt man den Stift e in Bewegung, indem man eine der Schrauben in ihrem Schlitze gleiten läßt. Wenn der Punct b des beweglichen Lineals a b nacheinander in die Puncte 1, 2, 3, 4 gelangt, so wird der Stift e nach und nach die Puncte, u, x, y, z, einnehmen. Man sieht daher, daß man mit diesem Instrumente eine jede Ellipse, sowie einen Kreis, mit einem Zirkel ununterbrochen beschreiben kann.

§. 23. Ein gedrückter Bogen. Eine solche krumme Linie stellt Figur 32 dar; sie hat viele Aehnlichkeit mit einer halben Ellipse. Man zeichnet sie auf folgende Art:

Nachdem man zwei Linien a b, c d, welche sich rechtwinklich durchschneiden, gezogen hat, welche die Länge und die Höhe, die man der krummen Linie geben will, haben, verbindet man den Punct a mit dem Puncte c durch eine gerade Linie, desgleichen den Punct c mit dem Puncte b. Sodann überträgt man e c auf e f und auf e g; a f wird der Längenunterschied der Hälften der beiden Axen seyn, den man von c bis h und von c bis i überträgt. Durch die Mitte der Linien, h a und i b zieht man die rechtwinklichen Linien k l und m l, die sich im Puncte l durchschneiden, welcher zugleich auf der Verlängerung der Linie c e liegt. Der Punct l ist der Mittelpunct des Kreisbogens n c o, und die Puncte p und q diejenigen der Kreisbogen a n und b o, die sich in den Puncten n und o mit dem Kreisbogen n c o vereinigen, welche Puncte wiederum auf der Verlängerung der Linien l p k und l q m, wo diese den Kreisbogen n c o durchschneiden, liegen.

§. 24. Richtiges Oval. Ein richtiges Oval ist eine krumme Linie, welche durch die Vereinigung

eines Halbkreises und einer halben Ellipse gebildet wird. Die kleine Axe der halben Ellipse ist in diesem Falle der Durchmesser des Halbkreises.

Vierter Abschnitt.

Von den Schraubenlinien (Helicen) oder cylindrischen Spiralen.

§. 25. Man nennt Helice eine Art Spirale oder Schneckenlinie, deren sämmtliche Puncte sich auf eine krumme Linie projectiren. Man stellt sich eine Helice am Leichtesten vor, wenn man sich eine um einen Cylinder gewundene Schnur denkt. Die Axe einer solchen gewundenen Linie ist, im vorhergedachten Falle, die des Cylinders und die Projection derselben auf einer horizontalen Fläche, zu der die Axe lothrecht steht, die Base des Cylinders. Der erste Punct, mit dem die Helice beginnt, heißt ihr Ursprung. Man nennt Projection einer Linie, eines Kreises, eines Körpers u. s. w. diejenige Figur, die gebildet wird, wenn man von allen Puncten der Linie, des Kreises, des Körpers u. s. w. senkrechte Linien auf eine gerade Fläche, auf die man die Projection darstellen will, zieht, oder gezogen denkt. Das Zusammentreffen der senkrechten Linien mit der ebengedachten Fläche bezeichnet einen Punct der Projection, und die Verbindung aller dieser Puncte, die Projection selbst. Gewöhnlich stellt man die Projection auf zwei Flächen dar, auf einer verticalen und auf einer horizontalen Fläche; die Projection auf der ersten nennt man die verticale, die auf der letzteren Fläche die horizontale Projection des Gegenstandes.

§. 26. Die Figur 33 zeigt den Aufriß oder die verticale Projection einer Helice, deren Grundriß oder

Digitized by Google

horizontale Projection ein Kreis ist. Um eine solche Helice zu zeichnen, theilt man den Kreis, ihre horizontale Projection, in gleiche Theile, z. B. in acht gleiche Theile, von einem gewissen Puncte o ab, welcher der Ursprung der Helice ist. Aus diesem Puncte zieht man einen Durchmesser, 0—4, des Kreises, sodann, nachdem man eine Linie o o parallel zum Durchmesser 0—4 gezogen hat, erhebt man aus allen Puncten 1, 2, 3, 4 lothrechte Linien 1—1, 2—2, 3—3, 4—4, die man über die Linie o o hinaus verlängert, und zwar um so viel, daß die Linien, welche den Puncten 2, 3, 4 entsprechen, 2mal, 3mal, 4mal so lang über die Linie o o erhoben sind, als diejenige es ist, welche dem Puncte 1 entspricht. Die Enden dieser lothrechten Linien, die in der verticalen Projection mit 1, 2, 3, 4 bezeichnet sind, werden Puncte der verticalen Projection der Helice seyn. Wollte man mehrere solcher Puncte haben, um durch ihre Vereinigung die Projection der Helice leichter zeichnen zu können, so braucht man den Kreis nur in mehr als 8 gleiche Theile zu theilen und, wie vorhin, aus jedem Puncte eine lothrechte Linie zur Linie o o zu erheben, und im Uebrigen wie vorhin zu verfahren.

Man verkürzt sich die vorhergehende Arbeit sehr, wenn man damit anfängt, wie in Fig. 33, auf eine der äußern lothrechten Linien o a die Höhen 0—1, 0—2, 0—3, ... welche die andern lothrechten Linien erreichen sollen, aufzutragen, und welche die Steigerung der Helice bestimmen; sodann braucht man nur, um die Puncte 1, 2, 3, ... der verticalen Projection zu finden, von den Theilungspuncten der Linie o a aus, parallele Linien zur Linie o o zu ziehen und diese bis zu den lothrechten Linien, welche aus gleichen Zahlen erhoben sind, zu verlängern; wo

Digitized by Google

diese zusammentreffen, ist ein Punct der verticalen Projection der Helice gefunden.

§. 27. Figur 34 zeigt eine kreisförmig erweiterte Helice, auf ähnliche Art, wie die vorherige, gezeichnet. Diese Helice hat als Grundriß, oder horizontale Projection, eine eigentliche Spirale oder Schneckenlinie. Man nennt Spirale eine krumme Linie, welche durch die Bewegung eines Punctes um einen andern feststehenden Punct gebildet wird; bleibt der bewegliche Punct stets auf gleichem Abstande vom festen Puncte, so bezeichnet der erstere einen Kreis, entfernt er sich, während seiner Umdrehung, um den festen Punct, aber stets mehr und mehr von demselben, so beschreibt er eine Spirale. Eine solche krumme Linie wird auf folgende Art gezeichnet.

Man theilt den Kreis, von welchem ab sich die krumme Linie erweitert, wie vorhin, in 8 gleiche Theile, vom Puncte o aus, welcher wiederum der Ursprung dieser Helice ist; man verlängert den Halbmesser, der durch o geht, um eine Länge o o, welche der Erweiterung, die man der Helice geben will, gleich ist, d. i., gleich der Verlängerung der Entfernung des beweglichen Punctes vom festen Puncte, nachdem der erstere sich einmal um den letzteren herumbewegt hat. Wenn man sodann Halbmesser, vom Mittelpuncte des Kreises aus, durch die Theilungspuncte 1, 2, 3 .... desselben gezogen hat, so theilt man die Länge o o in soviel gleiche Theile, als man den Kreis getheilt hat, also in 8 gleiche Theile und verlängert die Halbmesser über den Kreis hinaus, und zwar den ersten, vom Ursprung der Helice ab, um ein Achtel der Länge o o, den zweiten um zwei Achtel der Länge o o, den dritten um drei Achtel der Länge o o und so ferner. Wenn man die Enden

Digitized by Google

dieſer Halbmeſſer, welche in Fig. 34 mit 1, 2, 3 .... bezeichnet ſind, durch eine ununterbrochene krumme Linie verbindet, ſo erhält man die verlangte Spirale. Wenn man den Kreis und die Länge der Erweiterung der Spirale nach einer Umdrehung in mehrere gleiche Theile getheilt hätte, ſo würde man, wie man wohl von ſelbſt einſieht, mehre Puncte der zu zeichnenden Spirale erhalten haben. Es bedarf auch nur eines Blickes auf die Figur 34, um einzuſehen, wie man die Spirale fortſetzen kann.

Die Figur 35 zeigt eine elliptiſch erweiterte Helice. Dieſe hat als Grundriß oder horizontale Projection eine elliptiſche Spirale, die man beinahe auf ganz gleiche Weiſe, wie die kreisförmige Spirale (Fig. 34), zeichnet. Man hat nur zu merken, daß, um die Erweiterung der Spirale in den Puncten 1, 3, 5, 7 der Ellipſe zu erhalten, man dieſe nicht, wie vorhin, auf die Halbmeſſer, welche durch dieſe Puncte gehen, wie a b, z. B., einer iſt, aufträgt, ſondern daß dieſe auf ähnliche Weiſe, wie vorhin, jedoch auf Linien, welche ſenkrecht zu den Tangenten in dieſen Puncten gezogen ſind, aufgetragen werden müſſen. Dieſe ſenkrechten Linien oder Normalen erhält man übrigens auch, ohne die Tangenten zur Ellipſe in den verlangten Puncten zu zeichnen, wenn man aus dem Puncte, aus dem man die Normale ziehen will, die beiden Vectoren, als für den Punct 5 die Linie f — 5 und 5 — g, für den Punct 7 die Linie f — 7 und 7 — g zieht und ſodann die Winkel, welche dieſe Vectoren bilden, in zwei gleiche Theile theilt, durch eine gerade Linie, die man über den Umkreis der Ellipſe hinaus verlängert; dieſe Verlängerung iſt die Normale zur Ellipſe, auf die man die Erweiterungslänge der Spirale aufträgt.

Digitized by Google

Das Vorhergehende findet seine Anwendung bei'm Treppenbau für solche Stufen oder Treppen, die man nach Obenhin zu erweitern hat, wie dieses oftmals der Fall ist.

Fünfter Abschnitt.

Einige Berechnungen.

§. 28. **Berechnung des Durchmessers eines Kreises nach seinem Umkreise.** Man kann immer annehmen, daß der Umkreis eines Kreises (Figur 36) durch eine gerade Linie a b (Figur 37) gebildet ist, welche gleiche Länge wie der Umkreis hat, und deren Enden a und b so vereint sind, daß alle andern Puncte 1, 2, 3 .... zwischen den Puncten a und b auf einer gleichen Entfernung von einem Puncte c liegen.

Dieses festgestellt, braucht man noch zu wissen, daß es erwiesen ist, daß, wenn man den Durchmesser eines Kreises in 7 gleiche Theile theilt, der Umkreis, dessen Durchmesser er ist, sehr nahe 22 solcher gleichen Theile enthält; daraus folgt: daß, wenn man die Linie a b (Fig. 37), welche hier die Länge des Umkreises (Fig. 36) ist, in 22 gleiche Theile theilt, so muß, wenn man sie in einen Umkreis zusammenlegt, ihr Durchmesser die Länge 7 ihrer Theile haben, wie man dieses auch Figur 36 sieht. Der Halbmesser oder Radius dieses Kreises wird dagegen $3\frac{1}{2}$ solcher Theile enthalten. Man kann daher, wie man nun begreifen wird, sehr leicht einen Kreis beschreiben, dessen Umkreis die Länge einer gegebenen geraden Linie hat, oder doch einer Länge, die der einer gegebenen geraden Linie sehr nahe kommt.

§. 29. **Berechnung des Halbmessers eines Kreises.** Wenn man nicht die vorhin gedachte

Digitized by Google

gerade Linie selbst, aber wohl ihre Länge in Zahlen ausgedrückt kennt, oder wenn man es vermeiden will, die gerade Linie in gleiche Theile zu theilen, so mißt man ihre Länge und verfährt, wie folgt: Wenn der Umkreis, z. B., 40 Theile enthält, so wird, wenn man 40 durch 22 theilt, also $\frac{40}{22}$ ein Siebentel des Durchmessers dieses Kreises seyn. Die Länge des Durchmessers ist daher alsdann $\frac{40 \times 7}{22}$, d. i., 7 mal $\frac{40}{22}$ oder 7 mal 40 getheilt durch 22, oder endlich: $12\frac{8}{11}$ solcher Theile, deren der Umkreis 40 enthält. $12\frac{8}{11}$ in Decimalen ausgedrückt, macht: 12,72 ungefähr. Hat der Umkreis also eine Länge von 40 Centimeter (1 Fuß 2 Zoll 9 Linien), so wird sein Durchmesser eine Länge von 12 Centimeter 72 Hundertstel, ungefähr 127 Millimeter (4 Zoll 8 Linien) haben. Hat man die Länge des Durchmessers, so braucht man sie nur durch 2 zu theilen, um die des Halbmessers oder Radius zu haben, und den Kreis beschreiben zu können.

§. 30. Berechnung des Umfangs eines Kreises nach seinem Durchmesser. Diese Berechnung ist der vorhergehenden sehr ähnlich. Mag der Durchmesser eines Kreises 15 Theile, 15 Centimeter (5 Zoll 7 Linien) lang seyn; wenn man diese Zahl durch 7 theilt, so erhält man $\frac{15}{7}$ oder den 22sten Theil der Länge des Umfangs des Kreises: der Umfang selbst, der 22 solcher Theile enthalten soll, wird daher gleich $\frac{15 \times 22}{7}$ oder $47\frac{1}{7}$ oder 47 Centimeter 14 Hundertstel (1 Fuß 5 Zoll 5 Linien), oder ungefähr 471 Millimeter lang seyn.

§. 31. Andere Berechnungen, die häufig Anwendung finden. Es sey die gerade Li-

Digitized by Google

nie a b (Fig. 37) die horizontale Projection einer aufsteigenden Linie g f (Fig. 38), deren Länge man wissen will, die man aber selbst nicht messen kann oder nicht messen will.

Man messe sodann die Länge der Linie a b, sowie die der Linie d f, man erhebe beide Zahlen dieser Längen zum Quadrat (multiplicire jede dieser Zahlen mit sich selbst), addire die erhaltenen Quadrate eines zum andern und ziehe aus der Summe die Quadratwurzel aus. Ein Beispiel wird dieses erläutern.

Es sey die Länge der Linie a b gleich 40 (40 Theile, 40 Meter, 40 Fuß, 40 Zoll oder 40 Theile irgend eines Einheitsmaaßes), diese Zahl zum Quadrat erhoben, macht: $40 \times 40 = 1600$. Die Länge der Linie d f sey 20, zum Quadrat erhoben macht 400. 400 zu 1600 hinzuaddirt macht 2000. Die Quadratwurzel von 2000 ist nahe 44,72 (denn $44{,}72 \times 44{,}72 = 1999{,}8784$, also nahe 2000; machte ihre Multiplication gerade 2000, so wäre jede dieser beiden Zahlen genau die Quadratwurzel von 2000). Wenn daher 20 und 40 die Längen der Linien d f und a b in Centimetern bezeichnen, so wäre nach obiger Berechnung die Länge der aufsteigenden Linie g f gleich 44 Centimeter 72 Hundertstel (1 Fuß 4 Zoll 6 Linien). Man könnte daher in der practischen Anwendung diese Linie g f 447 Millimeter lang annehmen, der Unterschied betrüge nur $\frac{1}{5}$ Millimeter.

§. 32. Aus dieser Berechnung und den vorhergehenden folgt, daß, wenn man einen Cylinder hätte, dessen Höhe 20 Theile und dessen Durchmesser $12\frac{8}{11}$ Theile betrüge, so braucht man den Punct g (Fig. 38) nur im Puncte h (Fig. 39) befestigt, und die Linie g f (Fig. 38) um den Cylinder, den Fig. 39 darstellt, gewickelt zu denken, und zwar mit

Digitized by Google

derselben Steigerung, die sie in der Fig. 38 hat, um auf dem Cylinder (Fig. 39) eine krumme Linie h l o k i, zu haben, die im Puncte h anfängt und im Puncte i endigt.

Stellt man sich sodann vor, daß der Cylinder fortgenommen wird, und daß die ebengedachte krumme Linie h l o k i sich in derselben Lage, wie um den Cylinder, allein erhalte, so hat man eine Helice vor Augen, die, indem sie sich in gleichem Abstande von einer Axe dreht, die man sich in ihrer Mitte denken kann, sich zugleich gleichmäßig erhebt.

Um die wahre Länge dieser krummen Linie zu haben, braucht man sie sich nur, als nicht um den Cylinder gewickelt, als eine gerade Linie, wie in Fig. 38, zu denken.

§. 33. Wenn man den Zahlenwerth der Länge irgend eines Theiles einer kreisförmigen Helice zu wissen nöthig hat: so mißt man nur den Unterschied der Höhe des obersten und des untersten Punctes dieses Theiles der Helice und erhebt den Zahlenwerth dieses Unterschiedes zum Quadrat; sodann mißt man die Länge des Kreisbogens, der die horizontale Projection des gedachten Theiles der Helice darstellt, und erhebt auch diese Zahl zum Quadrat; addirt beide Quadrate zusammen und zieht aus der Summe die Quadratwurzel aus, diese giebt den Zahlenwerth der Länge des Theiles der Helice, die man kennen wollte.

Die ebengedachte Art, die gewundenen krummen Linien zu betrachten, ist sehr vortheilhaft bei Allem, was sich auf die Anfertigung der gekrümmten Theile der Spindeln und der Wangen der Treppen bezieht.

Digitized by Google

Sechster Abschnitt.

Von Zeichnern der Schablonen.

§. 34. Nehmen wir an, daß man die Dimensionen, die Größe, die Ausdehnung oder den Raum, welchen die in Fig. 39 dargestellte krumme Linie einnimmt, in Zeichnung haben will. Die Verrichtungen dieser Art nehmen eine der ersten Stellen unter den geometrischen Arbeiten ein, die den Treppenbauern zu kennen am Nöthigsten sind, wenn ihnen die Anfertigung der krummen Wangen und der Spindeln der Treppen gelingen soll. Leider liefern die bekannten Verfahren die vorhingedachte gewundene krumme Linie nicht so in der Zeichnung, daß diese sie genau darstelle; man erhält ihre Dimensionen, ihre Gestalt nur durch eine bestimmte ebene krumme Linie, von genau denselben Dimensionen als die gewundene, welche dieser letztern daher als Schablone dienen kann.

§. 35. Um die ebene krumme Linie oder die Schablone zu erhalten, wollen wir uns zuerst mit der Figur 42 beschäftigen. Der obere Theil derselben stellt den Aufriß, die verticale Projection a b c d, eines Cylinders dar, und der untere A den halben Grundriß, oder die halbe horizontale Projection m o n desselben Körpers. Die Linie e f ist die verticale Projection oder der Aufriß einer Durchschnittslinie durch den halben Cylinder, deren wahre Gestalt und Größe in Fig. 43 gezeigt ist, die wir zuvörderst zeichnen lernen wollen.

Man theilt die Kreislinie des Grundrisses A (Fig. 42) in beliebige Theile, die durch 1, 2, 0, 3, 4 vermerkt sind, und zieht aus diesen Theilungspuncten parallele Linien zu den aufrechten Linien des Cylinders, wie a b eine solche des Cylinders ist.

Digitized by Google

Die Theile der parallelen Linien, welche im Rechtecke a b c d enthalten sind, sind die Aufrisse der geraden Linien der Cylinderfläche, deren Grundrisse die Puncte 1, 2, 0, 3, 4 sind, und die Puncte 1, 2, 0 . . . der Linie e f sind die Aufrisse oder verticalen Projectionen der ebenso bezeichneten Puncte der Durchschnittslinie (Fig. 43), die sich auf denselben ebenerwähnten geraden Linien der Cylinderfläche befinden. Die Längen der Linien 1—p, 2—q, 0—g, 3—h, sind endlich den nächsten Entfernungen gleich, auf welchen sich die entsprechenden Puncte 1, 2, 0, 3, 4 der Linie e f von der Fläche befinden, deren Grundriß die Linie m n ist, also auch den Entfernungen der Puncte 1, 2, 0, 3, 4 der Durchschnittslinie (Fig. 43) von der Linie e f derselben Fig. 43.

Wenn man einige Begriffe von den Projectionen hat, über die wir uns hier nicht weiter, als es vorhin geschehen, auslassen können; wenn man einige Uebung hat, auf Papier gezeichnete Körper sich in der Wirklichkeit vorzustellen, was man sich durch Anfertigung kleiner Modelle erleichtern kann; wenn man endlich diesen Paragraphen von Anfang an aufmerksam verfolgt hat: so wird man nun auch einsehen, warum man die gewundenen krummen Linien nicht genau so, wie sie in der Wirklichkeit sind, auf einem ebenen Blatte Papier zeichnen kann.

Wenn man die wahre Gestalt der krummen Durchschnittslinie (Fig. 43) zu Papier bringen will: so ziehe man auf demselben eine Linie e f, gleich der Linie e f (Fig. 42); man überträgt darauf die Puncte 1, 2, 0, 3, 4 der Linie e f (Fig. 42), welche Figur 43 in p, q, g, h, i fallen, und man erhebt aus diesen Puncten die lothrechten Linien p—1, q—2, g—0 . . ., denen man eine gleiche Länge als den gleichbezeichneten Linien des Grundrisses A der Fi-

Digitized by Google

gur 42 giebt; wenn man sodann die Enden e, 1, 2, 0, 3, 4, f (Fig 43) durch eine krumme Linie verbindet, so hat man die genaue Darstellung der Durchschnittslinie, die man zu Papier bringen wollte. Die Form dieser krummen Linie ist die einer halben Ellipse, deren große Axe die Linie e f (Figur 42 und 43) und deren kleine Axe der Durchmesser m n des Grundrisses A (Fig. 42) ist.

§. 36. Wenn eine, auf einen Cylinder gezeichnete krumme Linie, als Aufriß oder verticale Projection, eine gerade Linie, wie e f (Fig 42), hat, so ist sie eine ebene krumme Linie, d. i. eine krumme Linie, deren sämmtliche Puncte in einer Ebene liegen oder liegen können; außerdem ist sie ein Theil einer Ellipse oder eine ganze Ellipse, die man, wie wir vorhin gesehen haben, vollkommen auf dem Papier darstellen kann; wenn die auf den Cylinder gezeichnete krumme Linie dagegen im Aufriß auch gekrümmt erscheint, so ist sie keine ebene Linie mehr, sondern man nennt sie eine doppelt gekrümmte, die man nicht mehr auf einer Fläche darstellen kann, und man muß sich sodann begnügen, ihre Schablone oder ihr Caliber anzufertigen. Wie man dabei verfährt, werden wir im nachfolgenden Beispiele sehen.

§. 37. Bestimmung der Schablone der aufsteigenden krummen Linie, deren verticale Projection l o k (Fig. 39) ist.

Man zeichnet, wie man in Fig. 40 sieht, die Hälfte des Grundrisses, den Figur 36 darstellt; parallel zum Durchmesser g—7 (Fig. 40) zieht man, auf irgend einer beliebigen Entfernung die Linie m n, man erhebt zu dieser Linie die lothrechten Linien g x, 7—y und erhebt diese letztere über die Linie m n (Fig. 41) um eine Länge y z, welcher der Höhe des Punctes k (Fig. 39) über der Linie h r (derselben Figur) gleich

15, anſtatt von einem zum andern vergrößert zu werden, verringert worden wäre, ſo würde die Steigerung zwiſchen denſelben Puncten, 10 bis 15, zugenommen haben.

Wenn die Entfernungen der Puncte von der Grundfläche, deren Vereinigung die aufſteigende krumme Linie bildet, plötzlich zu- oder abnehmen, plötzlich vergrößert oder verringert worden, ſo bekommt die krumme Linie allemal eine ſehr ſchlechte Form, indem ſie dadurch bugig wird; aus dieſem Grunde, um den ſchlechten Effect, der dadurch erzeugt wird, zu vermeiden, verändere man nur nach und nach die Entfernung der Puncte voneinander, aus welchen man die lothrechten Linien erheben will, welche wiederum zur Conſtruction der verticalen Projection der verlangten krummen Linien dienen.

Zweite Abtheilung.

Erſter Abſchnitt.

Bemerkungen über die ſteigenden krummen Linien.

§. 40. Die Vereinigung gerader Linien mit krummen kann eine ſehr große Zahl verſchiedener Combinationen erzeugen, von denen jede als der Grundriß oder die horizontale Projection einer ſteigenden krummen Linie betrachtet werden kann. Man bedient ſich einer ſolchen Zuſammenſtellung oder Vereinigung von krummen und geraden Linien für die meiſten inneren Treppenwangen, wenn die Treppenmauern oder die Mauern des Treppenhauſes, die

man errichten will, nicht rechtwinklich zueinander ſtoßen. Man ſieht ein Beiſpiel davon Fig. 46, in der die beiden Winkel b und c ſpitze Winkel ſind.

§. 41. Um den Grundriß l v p k o der ſteigenden krummen Linie zu zeichnen, welche der inneren Treppenwange dieſer Treppe entſpricht, verfährt man wie folgt: Man ziehe zuerſt, irgendwo, ſenkrecht zu der Richtung der Mauern a b, b c, c d, drei Linien e h, f i, g k; alsdann nimmt man auf jeder derſelben eine Länge, welche der der Treppenbreite gleich iſt, und aus den Endpuncten dieſer ſenkrechten Linien zieht man drei Linien, l m, m n, n o, parallel zu den drei Mauern. Man vereiniget dieſe drei Linien durch eine krumme Linie, nach dem Verfahren, das §. 7 beſchrieben iſt. Der winkelige Umfang a b c d und die zuſammengeſetzte Linie l p o entſprechen ſodann zwei ſteigenden Linien oder zwei Treppenwangen. Dieſe beiden Treppenwangen, die von derſelben wagerechten Fläche aufſteigen, erheben ſich beide auf dieſelbe Höhe; ſie haben demunerachtet nicht dieſelbe Steigerung, denn ſie haben nicht beide denſelben Weg zu durchlaufen; es iſt daher klar, daß die Linie l o p der innern Treppenwange, die ſich offenbar weit weniger entwickelt, ſteiler als die andere Linie ſeyn wird, eine ſtärkere Steigung, als dieſe letztere, haben wird.

Zweiter Abſchnitt.

Zeichnung des Grundriſſes des Treppenraumes.

§. 42. Wenn man eine Treppe in einem Treppenhauſe *) zu errichten hat, deſſen Mauern oder

*) Man nennt ſo den Raum, in welchem die Treppe errichtet werden ſoll.

Digitized by Google

Wände nicht rechtwinklig zueinander stoßen, wie a b c d (Figur 47), so ist das Erste, was man zu thun hat, die Neigung der Mauern dieses Treppenhauses zueinander aufzunehmen, was auf folgende Art geschieht: Man nimmt zwei lange Lineale, welche vollkommen gerade und so weit miteinander vereinigt sind, daß man sich ihrer als Winkelmaaß bedienen kann. Man legt sie genau gegen die beiden Mauern a b, b c; sodann mißt man sehr sorgfältig den Winkel, den sie bilden, oder, besser, man mißt mit einem Lineal g h die Entfernung irgend eines Punctes g, den man auf diesem Lineal vermerkt, von einem andern Puncte h, der auf dem andern Lineal bemerkt wird. Die Entfernung der Lineale b c und b f voneinander oder die Größe des Winkels, den sie zwischen sich bilden, ist später zu wissen nothwendig. Ist dieses geschehen, verrichtet man dasselbe bei'm Winkel c. Wonach man mit dem Maaßstabe die wirkliche Länge jeder der Linien a b, b c, c d mißt; es bleibt sodann nichts mehr zu thun, um den Grundriß des Treppenhauses zu zeichnen, als die Maaße der Linien und Winkel auf das Papier oder Zeichnenbret zu übertragen.

Die Fläche, auf die man den Riß anfnimmt, ist gewöhnlich aus ebenen Bretern zusammengesetzt; auf diese zeichnen die Arbeiter die Projectionen im natürlichen Maaßstabe. Das Zeichnenbret, auf welchem dieselben Risse in verhältnißmäßig verjüngtem Maaßstabe dargestellt werden, besteht aus rechtwinkligen, gut untereinander verbundenen Bretern; es ist gleichfalls genau rechtwinklicht und von vollkommen ebener Oberfläche.

§. 43. Wenn der Arbeiter auf der Zeichnenfläche den Grundriß des Treppenhauses darzustellen hat, dessen einzelne Theile (die Seiten und die Win-

Digitized by Google

kel) er eben aufgenommen, ausgemessen hat, so fängt er damit an, daß er auf der Fläche eine Linie a b zieht, der er die Länge der Mauer, welche sie darstellt, giebt; sodann zeichnet er an dem einen Ende dieser Linie, auf der Zeichnenfläche, den Winkel a b c gleich dem, welchen er zwischen den Mauern a b und c d mit den Linealen ausgemessen hat, indem er die Lineale so, wie vorhin zwischen den Mauern, jetzt auf der Zeichnenfläche zusammenlegt, und zieht die Linie b c, der er die vorhin gemessene Länge giebt; am Ende c dieser Linie zeichnet er, wie vorhin den Winkel a b c, jetzt den Winkel b c d, zieht die Linie c d und giebt ihr die an der Mauer selbst gemessene Länge derselben.

Wenn der Arbeiter, anstatt auf die Zeichnenfläche, auf den Boden, den Grundriß des Treppenhauses auf das Zeichnenbret aufnehmen wollte, so würde er auf ähnliche Weise, wie vorhin, verfahren müssen, nur mit dem Unterschiede, daß er den Linien a b, b c, c d nicht mehr die wirkliche Länge der Mauer, sodern eine verhältnißmäßig verringerte Länge geben müßte, z. B., die Hälfte, ein Drittel, ein Viertel u. s. w. der wirklichen Länge.

§. 44. Um den Linealen, nachdem sie auf das Zeichnenbret gelegt sind, eine solche gegenseitige Lage, wie sie in den Winkeln der Mauern hatten, zu geben, lege der Arbeiter, wie man Figur 47 sieht, das eine Lineal b c an die Linie b a und drehe das andere b f so lange um den festen Punct b derselben, bis daß die Entfernung der Puncte g und h, welche auf den Linealen an Stelle und Ort vermerkt wurden, in derselben Entfernung voneinander, als dort, liegen; wonach er sodann längs dem Lineale b f die Linie b c zieht. Dasselbe verrichtet er für den Winkel e.

Digitized by Google

§. 45. Da die genaue Aufnahme der Winke der Mauern in der Praxis nicht ohne Schwierigkeit ist, so thut der Zeichner wohl daran, wenn er sich von der Genauigkeit seiner Arbeit überzeugt, indem er nachmißt, ob in seiner Zeichnung die Entfernung zwischen b und d, sowie zwischen c und a, genau dieselbe, als bei den Mauern in der Wirklichkeit, ist.

§. 46. Wenn der Treppenraum, oder das Treppenhaus, ganz oder theilweise durch krumme Linien begränzt ist, so verfährt man auf eine andere Art, als vorhin.

Es sey a b c d e (Fig. 48) der Umfang des Raumes, der für die Treppe bestimmt ist; von diesem Umfange bildet nun der Theil b c d eine krumme Linie. Man beginnt also damit, die Puncte b und d auf der Mauer zu bezeichnen, welche die äußersten Enden der krummen Linie sind; sodann spannt man eine Schnur von b nach d und zieht senkrecht zu derselben die Linien 1, 2, 3, 4, ..., die man bis zur krummen Linie, also bis zur Mauer, verlängert.

Hat man, auf die vorhin, §. 42—45, beschriebene Weise, den Theil a b d e (Fig. 49) aufgenommen, der nur durch gerade Linien begrenzt ist, so überträgt man auf die Linie b d der Figur 49 die Theile 1, 2, 3 . . . . der Linie b d der Figur 48, und erhebt aus diesen Puncten lothrechte Linien, denen man gleiche Längen, wie jenen in der letztgenannten Figur, giebt. Die Puncte, welche die Längen dieser Linien (Fig. 49) bezeichnen, sind Puncte der zu zeichnenden krummen Linie, die man also miteinander verbindet, um den Grundriß des Treppenraumes zu vollenden.

Je zahlreicher die lothrechten Linien, wie 1, 2, 3 . . . ., sind, um so mehr Puncte der krummen Linie

Digitized by Google

erhält man, und um so leichter wird diese aus freier Hand zu zeichnen seyn.

Wenn man an den Mauern die Stelle, an der sich die gerade Fläche mit der runden vereinigt, nicht genau erkennen kann, so thut man besser, den ganzen Umfang des Treppenraumes durch dasselbe Verfahren, welches eben für den runden Theil angewandt wurde, aufzunehmen. Bestimmt man aber die Vereinigungspuncte b d auf der Mauer, so muß man ihre Stelle eher etwas zu weit auf dem geraden Theile, als zu weit auf dem runden, annehmen.

Dritter Abschnitt.

Berechnungen, die auf die Erweiterungen der Treppen Bezug haben.

§. 47. Wenn man den Treppenraum ausmißt, oder denjenigen Raum, welche für die Treppe bestimmt ist, und wenn mehrere Treppen sich in demselben übereinander befinden oder befinden sollen, so muß man sehr genau die Maaße für die unterste Treppe nehmen, unberücksichtigt lassend, ob die obern Treppen dieselbe Größe haben, oder nicht; wenn diese letztern sich dann vielleicht gleichmäßig erweitern sollten, so bestimmt man, durch die Rechnung oder durch die Zeichnung, um wieviel sie enger oder schmäler werden.

Beispiel: Es sollen in einem Treppenhause drei Treppen übereinander errichtet werden. Ihre gesammte Höhe beträgt 11 m *), oder 11000 Millimeter, von denen

*) Wir bemerken hier ein= für allemal: m bedeutet Meter, ein Meter ist gleich $3\frac{1}{1000}$ rheinl. Fuß, und wird getheilt in 10 Decimeter, 100 Centimeter und 1000 Millimeter oder 1000 m m.

Digitized by Google

3667 Millim. auf die Treppe des ersten Stockwerks,
4000 – – – – – zweiten – –
3333 – – – – – dritten – –
kommen sollen. Außerdem soll die Erweiterung der Treppen, vom Stockwerke zur ebenen Erde bis zum dritten Stockwerke progressionsmäßig zunehmen und am Ende 333 Millimeter betragen.

Um die Erweiterung für das erste Stockwerk zu finden, sagt man wie folgt: 333 mm Erweiterung auf 11000 mm Höhe machen $\frac{333}{11000}$ Millimeter Erweiterung für jeden 1 mm Höhe. Da das erste Stockwerk nun 3667 mm Höhe hat, so wird die Erweiterung für dasselbe
3667mal $\frac{333}{11000}$ Millimeter also $\frac{1221111}{11000}$ Millimeter, oder ungefähr 111 Millimeter betragen.

Auf der Höhe des zweiten Stockwerks, wird die Erweiterung 7667mal *) $\frac{333}{11000}$ Millimeter betragen, was $\frac{2553311}{11000}$ Millimeter oder ungefähr 232 Millimeter macht.

Die vorhergehende Berechnung beruht auf einer Eigenschaft der ähnlichen Dreiecke (Fig. 50). In dieser Figur hat man sich die Seite a b 11000 mm lang zu denken, von denen 3667 auf den Theil von b bis c, oder für das erste Stockwerk kommen, 4000 von c bis d für das zweite Stockwerk und 3333 von d bis a für das dritte Stockwerk. Sind jene gedachten Theile b c, c d, d a den genannten Größen entsprechend genommen, so erhebt man aus dem Puncte a eine perpendiculäre Linie, der man eine Höhe von 333 solcher Theile giebt, als man den b c 3667, c d 4000 und d a 3333 gegeben hat;

*) 3667 mm des ersten und 4000 mm des zweiten Stockwerks machen für die Höhe des letztern über dem rez de chaussée 7667 mm.

welche 333 Theile zugleich der Zahlenwerth der letzten Erweiterung sind und in der Zeichnung durch a a' bezeichnet sind. Man verbindet sodann den Punct a' mit dem Puncte b durch eine gerade Linie, zieht aus den Puncten d und c parallele Linien zu der Linie a a', diese sind die Linien d d', c c', die letztere giebt die Länge der Erweiterung der Treppe in dem ersten Stockwerke, die erstere die der Treppe auf der Höhe des zweiten Stockwerks. Der Zahlenwerth dieser Linien c c', d d' ist vorhin 111 und 232 m m gefunden worden.

§. 48. **Ein anderes Beispiel.** Es sey die Gesammthöhe der drei Treppen 31 Fuß oder 4464 Linien, von denen 10 Fuß 3 Zoll (1476 Linien) auf das Stockwerk zu ebener Erde kommen, 11 Fuß 4 Zoll (1632 Linien) auf das erste Stockwerk und 9 Fuß 5 Zoll (1356 Linien) auf das zweite Stockwerk. Wenn die Erweiterung im Verhältniß zur Höhe stehen und im Ganzen 1 Fuß (144 Linien) durch alle Stockwerke betragen soll, so sagt man, um die Erweiterung für das erste Stockwerk zu erhalten: 144 Linien Erweiterung auf 4464 Linien Höhe machen für jede Linie Höhe $\frac{144}{4464}$ Linien, folglich für 1476 Linien Höhe des Stockwerks zu ebener Erde:

$$\frac{144 \times 1476}{4464}$$ oder ungefähr 47 Linien.

Im zweiten Stockwerk ist die Erweiterung:

$$\frac{144 \times (1476 + 1632)}{4464}$$ oder ungefähr 100 Linien.

§. 49. Die Arbeiter müssen die Maaße leicht ineinander verwandeln können, was wenige Uebung erfordert; ebenso müssen sie die Maaße in ihrer kleinsten Einheit auszudrücken im Stande seyn. Das

Digitized by Google

franzöſ. Metermaaß wird täglich üblicher in Deutſchland, namentlich in den Künſten und Handwerken, weßhalb ſie ſich auch mit dieſem bekannt machen müſſen.

Wir wiſſen nun ſchon, daß ein franzöſ. Meter in 10 Decimeter, 100 Centimeter und 1000 Millimeter getheilt wird, weßhalb ein Decimeter wiederum 10 Centimeter, und 1 Centimeter 10 Millimeter enthält. In Abkürzung ſchreibt man zur Rechten etwas oberhalb der Zahl anſtatt Meter ein bloßes m, für Decimeter dm, anſtatt Centimeter cm und anſtatt Millimeter mm.

Ein Meter iſt gleich $3\frac{187}{1000}$ rheinländiſche Fuß, was man auch noch ſchreibt: 1 m = 3,187 rheinl. Fuß oder 1 m = 3,187 rheinl. Nach dem rheinländiſchen Maaße kann man ſich nun den Meter in jedes andere, an verſchiedenen Orten Deutſchlands übliche, Längenmaaß verwandeln.

Nach rheinländiſchem Maaße hat:

1 Ruthe 12 Fuß.
1 Klafter oder Faden 6 Fuß.
1 Elle $25\frac{1}{2}$ Zoll.
1 Fuß 12 Zoll und 1 Zoll 12 Linien.

Hat man, z. B., eine Größe von 2 Ruthen 4 Fuß 5 Zoll 4 Linien in Linien auszudrücken, ſo multiplicirt man die Zahl der Ruthen durch 12 und addirt die Zahl der Fuße hier hinzu, die Summe giebt dann Fuße; dieſe multipliciet man wiederum durch 12 und addirt hier die Zahl der Zolle hinzu, dieſe Summe ergiebt ſodann die Zolle der vorhergehenden Größen; man multiplicirt auch dieſe Summe durch 12 und addirt zu der erhaltenen Zahl die der Linien hinzu, welche letzte Summe ſodann die Zahl der Linien obiger 2 Ruthen 4 Fuß 5 Zoll 4 Linien ergiebt. Bemerken wir hier noch, daß das Zeichen × mal,

Digitized by Google

oder multiplicirt mit, und das Zeichen + mehr, oder hierzu addirt, heißt; wenden wir diese Zeichen beim zuletzt erwähnten Beispiel an, so haben wir zu schreiben:

$2 \times 12 = 24 + 4 = 28$ Fuß.
$28 \times 12 = 336 + 5 = 341$ Zoll.
$341 \times 12 = 4092 + 4 = 4096$ Linien.

So hat man jetzt die Ruthen, Fuß, Zoll und Linien zusammen in Linien ausgedrückt.

Wenn man dagegen wissen will, wie viele Zoll in einer Anzahl Linien enthalten sind, so theilt man diese Zahl Linien durch 12, das Resultat ergiebt die Zolle.

Das Zeichen : bedeutet: getheilt durch; man hat also:

4096 Linien : 12 = 341 Zoll 4 Linien.

Um zu wissen, wieviele Fuß eine Anzahl Zolle enthält, theilt man diese gleichfalls durch 12, also:

341 Zoll : 12 = 28 Fuß 5 Zoll.

Endlich, wenn man wissen will, wieviel Ruthen eine Anzahl Fuß enthält, so wird diese letzte Zahl abermals durch 12 getheilt, also:

28 Fuß : 12 = 2 Ruthen 4 Fuß oder $2\frac{1}{3}$ Ruthen.

Wir hatten unsere Zahlen im ersten Falle stets durch 12 zu multipliciren, im letzten stets durch 12 zu theilen; dieses kömmt daher, weil 1 Ruthe 12 Fuß, 1 Fuß 12 Zoll, 1 Zoll 12 Linien enthält.

Vierter Abschnitt.

Nothwendigkeit, die Orte sorgfältig anzumerken, an denen sich Oeffnungen befinden, die auf die Zusammensetzung der Treppe von Einfluß seyn können.

§. 50. Wenn sich irgendwo Thüren befinden, die auf den Raum, den die Treppe einnehmen soll,

ausgehen, so muß man sie sorgfältig und genau auf dem Grundrisse des Treppenhauses angeben oder vermerken. Zu diesem Zwecke projectirt man sie, mittelst eines Senkblei's, auf die Grundfläche des Stockwerks zu ebener Erde.

Beispiel: Die Figur 51 zeigt den Grundriß eines Raumes, der zur Aufnahme einer Treppe bestimmt ist; Figur 52 ist der Aufriß oder vielmehr der Durchschnitt desselben Treppenraumes.

Da sich in einer der Mauern des Treppenhauses eine Thüre A befindet, so hat man die Puncte d und f, welche die Breite der Thüre bezeichnen, auf die Linie des Grundrisses projectirt, welche die Mauer, in welcher sich die Thüre befindet, darstellt; dadurch hat man auf dieser Linie die Puncte a und b erhalten (Fig. 51) (die horizontale Projection des Punctes f, oder vielmehr der senkrechten Linie f g, ist der Punct a; der Punct d, oder die Linie d c projectirt sich auf die horizontale Fläche in b).

Außerdem mißt man die Höhe des Punctes f oder d über der Flur des Stockwerks zur ebenen Erde, um sich danach später für die Höhe, die man den Stufen geben wird, zu richten.

Der Arbeiter, der sich mit der Anfertigung der Treppe beschäftigt, darf jene ebenerwähnten Verrichtungen nicht vergessen und muß sie für alle Thüren und Oeffnungen, die sich in den Treppenmauern befinden können, wiederholen; denn hiervon hängt später die Feststellung der Dimensionen der Stufen ganz besonders ab.

§. 51. Der Arbeiter darf auch nicht vergessen, Thüren und Gänge, Corridore u. dergl., die sich in der Nähe von Treppen befinden oder befinden sollen, in welchem Stockwerke sie auch immer vorkommen, in seinen Grundriß des Treppenhauses

Digitized by Google

aufzunehmen; diese Oeffnungen der Thüren und Gänge bestimmen meistens den Platz für die erste und letzte, unterste und oberste Stufe eines Stockwerks.

Der Architect oder der Baumeister eines Hauses, hat übrigens bei'm Entwurfe desselben darauf zu sehen, daß die Durchgänge und Oeffnungen so angebracht seyen, daß die Thüren und Gänge den Treppenraum nicht der Art beschränken und verringern, daß man außer Stand gesetzt sey, die Treppe zu errichten, ohne die Stufen derselben zu hoch und enge zu machen, was aus den Treppen wahre Leitern, mit allen Unbequemlichkeiten der letztern, machen würde.

§. 52. Um die Wichtigkeit des Ebengesagten einzusehen, genügt es, einen Blick auf die Figuren 53 und 54 zu werfen, welche die beiden Projectionen (die verticale Figur 54) und die horizontale (Figur 53) des Treppenhauses mit seiner Treppe zeigen. A zeigt eine Thür nahe der Treppe im Stockwerke zu ebener Erde und B eine andere im ersten Stockwerke. Die Treppe mußte sich zwischen diesen beiden Thüren befinden. Um die Treppe anzulegen, hat man (Figur 53) die Thüre A vermerkt und, mittelst eines Senkblei's, die zweite Thür B projectirt, wodurch man die Puncte d und e erhalten hat. Alsdann hat man die Höhe a b gemessen und dieselbe in soviel gleiche Theile getheilt, als die Treppe vom Stockwerke zu ebener Erde bis zum ersten Stockwerke Steigungen haben muß. (Eine Steigung ist die Höhe von einer Trittstufe zur nächstfolgenden.) Endlich hat man die beiden Projectionen der Treppe gezeichnet, wobei man den Stufen eine solche Breite gegeben hat, daß die ganze Treppe zwischen den Grenzen der beiden äußersten Stufen (der untersten und obersten) enthalten ist.

Digitized by Google

Da diese Grenzen, von d bis e (Fig. 53), im Verhältnisse zur Höhe des Stockwerks, aber sehr beschränkt sind, so war die Folge davon, daß man den Stufen mehr Höhe als Breite geben konnte, was ein Uebelstand ist, indem die Treppe dadurch sehr steil wird, und man bei'm Auf- und Absteigen derselben sehr vorsichtig seyn muß, wenn man nicht Gefahr laufen will, zu fallen.

§. 53. Das vorhergehende Beispiel lehrt: daß man, um die Höhe und die Breite der Stufen einer Treppe zu finden, auf zwei Dinge Acht haben muß: 1) Auf die Höhe des Stockwerks, für welches die Treppe bestimmt ist; 2) auf die Länge d e (Fig. 53), welche die Treppe im Grundriß einnimmt. Die zahlreichen Treppen, mit deren Erbauung wir uns nun bald beschäftigen werden, werden uns verschiedene Beispiele liefern, aus denen man lernen wird, wie man in allen Fällen das Verhältniß zu bestimmen hat, welches zwischen den beiden hauptsächlichsten Ausdehnungen der Stufen, ihrer Höhe und Breite, bestehen muß.

§. 54. Für den Augenblick sey im Allgemeinen gesagt: daß man den Stufen, so viel als möglich:

16 Centimeter (5 Zoll 11 Linien) Höhe und
32 — (1 Fuß) Breite geben muß.

Sodann, daß, wenn Umstände dazu zwingen, die Höhe der Stufen zu vergrößern oder zu verkleinern, größer oder kleiner zu nehmen, man, im umgekehrten Verhältnisse der Höhe, die Breite um das Doppelte geringer oder größer zu nehmen habe.

Beispiel: Es soll eine Treppe 3 m,50 (10 Fuß 10 Zoll) Höhe haben; man fragt, welche Höhe und Breite man den Stufen zu geben habe. Um sie zu finden, theilt man 3 m,50 oder 350 Centimeter

(10 Fuß 10 Zoll) durch 16, gewöhnliche Höhe einer Stufe, man findet als Resultat 21 und einen Bruch. Dieses zeigt, daß die Treppe 21 oder 22 Stufen haben müsse; man nehme 21 Stufen an.

Man theile sodann 350 Centimeter (10 Fuß 10 Zoll) durch 21, welches ungefähr 16 Centimeter 7 Millimeter oder 167 Millimeter (6 Zoll 2 Linien) giebt, welches die Höhe der Stufen seyn wird; weil die 16 Centimeter, welche man nach der allgemeinen Feststellung zu geben hatte, hier um 7 Millimeter (3 Linien) vermehrt sind, so muß man die gewöhnliche Breite der Stufen von 32 Centimeter, im umgekehrten Verhältniß, und zwar um das Doppelte, um 14 Millimeter (6 Linien) verringern. Man hat der Breite der Stufen demnach, statt 32 Centimeter (1 Fuß), nur 306 Millimeter (11 Zoll 4 Linien) zu geben.

Wenn die Grenzen des Treppenraumes, mit dem wir uns jetzt beschäftigen, nicht gestatteten, daß man 21 Stufen von 306 Millimeter (11 Zoll 4 Linien) Breite anlege: so müßte man allerdings diese Breite verringern, die Treppe würde dadurch jedoch ein weniger schönes Ansehen bekommen und unbequemer seyn.

§. 55. Die Regel für die Höhe und Breite der Stufen, welche wir eben feststellten, ist nicht die allein übliche; Manche schreiben andere Verhältnisse vor.

Damit die Treppe aber gut geregelt sey, muß zwischen der Höhe und der Breite der Stufen mindestens eines der 8 Verhältnisse, welche in der folgenden Tabelle enthalten sind, bestehen:

Digitized by Google

Dimensionen der Stufen.

Nummer der Verhältnisse.	Breite der Stufen.		Höhe der Stufen.	
	in Linien	in Millimeter	in Linien	in Millimeter
1	100	225	120	271
2	110	248	110	248
3	120	271	100	225
4	130	293	90	203
5	140	316	80	180
6	150	338	70	157
7	160	361	60	135
8	170	383	50	113

Anmerkung: Die Dimensionen, welche durch die Verhältnisse der Nummern 5, 6, 7 und 8 obiger Tabelle angegeben sind, gestatten allein nur, Treppen anzufertigen, die bequem zum Auf- und Niedersteigen sind. Man bedient sich der übrigen Verhältnisse nur, wenn man durch die Oertlichkeit oder durch andere Umstände dazu gezwungen ist.

§. 56. Aus der vorhergehenden Tabelle sieht man und kann man sich merken, daß für eine Treppe, die Breite und die Höhe einer jeden Stufe zusammenaddirt, stets zusammen 496 Millimeter (220 Linien) herauskommen. Diese Regel ist einfacher, als die welche wir §. 54 gegeben haben, führt aber zu etwas weniger günstigen Resultaten. Wir werden uns derselben jedoch für die Folge bedienen, da sie die Berechnungen, die wir zu liefern haben, etwas erleichtert.

Digitized by Google

Zweiter Theil.

Treppen mit geraden Treppenwangen *) und aus einer einzigen Treppenflucht **).

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Erbauung einer Treppe (№ 1), die aus einer Treppenflucht besteht, und aus zwei geraden, gleichen und parallelen Treppenwangen, welche rechtwinklig zur Richtung der Stufen stehen; sie ist zu steil, als daß man bei ihr Setzstufen *) hätte anbringen können.**

§. 57. Von allen Treppen ist die einfachste und die am Wenigsten kostspielige diejenige, welche Figur 55 und 56 im Aufriß und Grundriß abgebildet ist.

---

*) Die Seitenstücke, in welche die Stufen eingelassen sind.
**) Ununterbrochen fortgesetzte Reihe von Stufen.
***) Man nennt Setzstufe den senkrechten Theil einer Stufe, und Trittstufe ihren wagerechten Theil, auf diese

Digitized by Google

Die Wangen derselben haben nur eine Stärke von 45 Millimeter (20 Linien) und die Trittstufen eine Stärke von 27 Millimeter (12 Linien); die Setzstufen fehlen ihr gänzlich, wegen der wenigen Breite ihrer Trittstufen.

Das Treppenhaus, welches für diese Treppe bestimmt ist, hat eine Breite von 1624 mm (60 Zoll); da man die Hälfte desselben jedoch für einen Durchgang lassen muß, so bleiben für die Breite der Treppe nur 812 Millimeter (30 Zoll). Die Maaße, welche mit einem Senkblei genommen sind, gestatten, ihr nur eine Länge oder eine Entwickelung von 2165 Millimeter (80 Zoll) zu geben. Die Höhe des Stockwerks ist 2111 Millimeter (78) Zoll.

§. 58. Um die Anzahl der Steifen und ihren Höhenabstand voneinander zu bestimmen, hat man eine der Stufenhöhen aus der Tabelle §. 55 gewählt; es sey diese Höhe, z. B., 203 Millimeter (90 Linien); man theilt also durch 203 Millimeter (90 Linien) die Höhe des Stockwerks, also 2111 Millimeter (78 Zoll): das Resultat dieser Theilung $\frac{2111}{203}$ ergiebt $10\frac{81}{203}$, mithin mehr, als 10 Stufen für die Treppe; man muß also jeder Stufe mehr als 203 Millimeter (90 Linien) geben, sie müssen daher in Zehntel von 2111 Millimeter (78 Zoll), folglich ungefähr 211 Millimeter (94 Linien), haben.

§. 59. Selbst wenn man nicht nöthig hat, um die Erbauung einer schönen Treppe bemüht zu seyn, so muß man doch immer die Anlagen, welche gar zu ungünstig sind, vermeiden. Wenn man den Stufen aber mehr als 203 Millimeter (90 Linien) Höhe

---

tritt man mit dem Fuße bei'm Auf- oder Absteigen der Treppe; jene verbindet gleichsam zwei aufeinanderfolgende Trittstufen.

Digitized by Google

giebt, so wird eine solche Treppe nur sehr beschwerlich und mit vieler Vorsicht zu ersteigen seyn. Man muß daher niemals, wenn man nicht gerade dazu gezwungen ist, die Höhe von 203 Millimeter (90 Linien) für die Stufen überschreiten; dieses hätte jedoch auch hier für unsern Fall geschehen müssen, wenn man bei 10 Stufen hätte bleiben wollen; man hat es jedoch vorgezogen, der Treppe 11 Stufen zu geben.

Um die Höhe oder den Abstand jeder dieser 11 Stufen voneinander zu finden, theilt man durch 11 die Höhe des Stockwerks oder 2111 Millimeter (78 Zoll). Das Resultat dieser Theilung ergiebt für jede der 11 Stufen 192 Millimeter (85 Linien) Höhe.

Um die Breite der Stufen zu kennen, theilt man durch 10 die gesammte Länge der Treppe (die Länge ihres Grundrisses) oder 2165 Millimeter (80 Zoll), was für die Breite der Stufen 216½ Millimeter (8 Zoll) ergiebt.

Anmerkung: Man hat die Länge der Treppe durch 10 und nicht durch 11, die Anzahl ihrer Stufen, getheilt, da von den 11 Stufen, welche diese Treppe bilden, nur die 10 ersten sich auf dem Grundrisse projectiren und zur Bildung der Länge der Treppe beitragen, weil die eilfte und oberste Stufe schon durch den Fußboden des obern Stockwerks oder der Podeste *) gebildet wird und also schon diesem Theile des Hauses angehört.

Eine Stufenbreite von 216 Millimeter (8 Zoll) ist gewiß nicht bedeutend; man kann sie für unsern Fall jedoch nicht breiter nehmen, da dieses nur da-

*) Ist diejenige Stufe oder der freie Platz, der einen Treppenabsatz bildet, die Treppenflucht gleichsam unterbricht.

durch geschehen könnte, daß man der Treppe eine Stufe weniger gebe; dann würde die Höhe oder der Abstand der Stufen aber wieder auf 211 Millimeter (94 Linien) steigen müssen, was wir vorhin mit Recht vermeiden wollten.

§. 60. Wenn man die Zahl der Stufen, welche die Treppe haben soll, festgestellt hat, so zeichnet man den Grundriß der Treppe, wenn man eines solchen bedarf, um die Treppe zu erbauen.

Zu diesem Ende markirt man, mittelst einer Meßschnur, die beiden parallelen Linien e f, g h (Fig. 55), auf eine Entfernung von 812 Millimeter (30 Zoll) voneinander, welches die Breite oder Weite ist, welche die Treppe bekommen sollte. Da die Holzstärke jeder Treppenwange 45 Millimeter (20 Linien) betragen soll, so zieht man, parallel zu der Linie e f, und innerhalb des Grundrisses, auf 45 Millimeter (20 Linien) Entfernung von der Linie e f eine andere Linie a b, desgleichen die Linie c d auf 45 Millimeter (20 Linien) Entfernung von der Linie g h, parallel zu dieser.

Ist dieses geschehen, und hat man die Linie f h perpendikulär zu den vorhin gedachten 4 Linien gezogen, so giebt man jeder der Linien f e und h g eine Länge, gleich der der Treppe, oder von 2165 Millimeter (80 Zoll), und man theilt diese beiden Linien sehr genau in 10 gleiche Theile, deren Theilungspuncte man durch die Linien 2, 3, 4, 5, ... 10, 11 verbindet; diese letzteren Linien, 1, 2, 3, 4 . . . . sind die horizontalen Projectionen der Kanten der 10 Stufen und des obern Fußbodens, welcher gleichsam die eilfte bildet.

Die Linien 1, 2, 3, ... 10, 11 zieht man mittelst eines langen Lineals, welches man nacheinander auf je zwei Theilungspuncte, von gleicher Ordnungs-

Digitized by Google

zahl, der Linien f e und h g legt. Diese Linien nennt man wohl auch Einschnittslinien.

§. 61. Die Figur 56, sowie die Figur 57 und 58, zeigen drei verschiedene Aufrisse derselben Treppe, von der vorhin die Rede war; die erste (Fig. 56). zeigt sie in Vorderansicht, die zweite (Fig. 57) in Seitenansicht und die dritte (Fig. 58) gleichfalls von der Seite gesehen, doch ohne ihre eine Wange und ihre Stufen, so daß man darin nur die andere Wange von der Innenseite sieht, in welche die Stufen eingelassen werden. Man bemerkt in Figur 57 den Balken m, gegen welchen die Treppe gestützt. und an welchen sie befestigt ist. Der Buchstabe n bezeichnet die Stelle, in welcher die Treppe mit ihrem untern Ende im Fußboden oder im Flur festgesetzt ist.

Im Uebrigen steht diese Treppe ganz abgesondert und ihre Stiegen bestehen nur aus Trittstufen; der andere Theil, die Setzstufen, fehlt gänzlich. Die Stufen sind in parallele Fugen geschoben, die man mit einem scharfen Meißel in den beiden Wangen aussticht; man giebt ihnen eine Breite, welche der Länge der untern Seite der Fugen gleichkömmt (Fig. 58). Daraus folgt, daß die oberen Kanten der Stufen über die Wangen hervorragen, wenn sämmtliche Theile der Treppe zusammengesetzt sind, wie man in Figur 56 von 1 bis 11 sieht.

§. 62. Um zu verhindern, daß die Wangen nicht auseinandergetrieben werden, und um sie inniger miteinander zu verbinden, sind die Stufen 1, 6 und 10 in die Wangen eingezapft, d. h., mit diesen mittelst einiger kleinen Zapfen verbunden, deren Zapfenlöcher man Figur 58 und 57 sieht.

Die Figur 59 zeigt eine zugearbeitete Stufe, eine der Stufen 1, 6 und 10. Die Buchstaben q

Digitized by Google

von ihren beiden Seiten lassen die Form der Zapfen sehen. Die Linie s t ist diejenige, welche in der Figur 55 durch 6 bezeichnet ist. Die Linien a b, c d zeigen, wie weit die Stufen von beiden Seiten in die Fugen der Wangen eingesetzt sind. Diese Fugen brauchen hier nur 22½ Millimeter (10 Linien) Tiefe zu haben, ebensoviel Tiefe bleibt für die Zapfen. Wenn man daher die Entfernung der Linie c d bis zu einem der Puncte q mißt, so findet man diese Länge der Holzstärke der Wange gleich; dieses kommt daher, weil die äußersten Enden der Zapfen in der äußern Oberfläche der Wangen liegen müssen, welche diese Zapfen ganz durchdringen.

§. 63. Um eine Treppe dieser Art zusammenzusetzen und aufzurichten, läßt man zuerst die erste, sechste und zehnte Stufe (die Zapfenstufen) ein und schiebt sodann die andern in ihre Fugen.

Die Zapfen der drei gedachten Stufen müssen noch befestigt werden, was dadurch geschieht, daß man kleine Keile ihnen zur Seite in die Zapfenlöcher einschlägt, und zwar von der Außenseite der Wangen, oder man nagelt sie an die Wangen fest; in diesem Falle werden die Nägel von Innen, d. h., von der Innenseite der Wangen, eingeschlagen. Die Verbindung der Stufen mit den Wangen mittelst Nägel ist jedoch nicht anzurathen und das Verkeilen der Zapfen stets vorzuziehen.

Die eilfte Stufe (Fig. 57) wird aus einem Theile des Fußbodens des obern Stockwerks gebildet. Bei der Theilung des Grundrisses bezeichnet die Linie 11 den Anfang des Fußbodens des obern Stockwerks und zugleich die Kante der obersten Stufe.

Zweiter Abschnitt.

Erbauung einer Treppe (№ 2), die nur darin von der vorhergehenden verschieden ist, daß ihre Wangen weniger steil sind, und daß sie daher Setzstufen haben kann.

§. 64. Diese Treppe, welche Fig. 60 im Grundrisse gezeichnet ist, ist noch eine sehr einfache gerade Treppe; bei der man die Stufen aber vortheilhafter und zweckmäßiger, als bei der vorhergehenden, vertheilen kann, da ihre Länge zwischen lothrechten Linien, anstatt nur 2165 Millimeter (960 Linien) zu seyn, hier 2481 Millimeter (1100 Linien) ist. Ihre Höhe ist beinahe dieselbe, wie bei der vorigen, 2109 Millimeter (936 Linien). Wie jene, №. 1, ist auch hier die Breite oder die Weite, die man für die Treppe zur Verfügung hat, gleich 812 Millimeter (360 Linien).

§. 65. Da man hier eine größere Ausdehnung in der Länge für die Treppe zur Verfügung hat, so kann man der Treppe mehr Stufen, als der vorigen, geben, und sie dadurch bequemer machen, denn die Stufen können jetzt breiter und zugleich niedriger seyn, wie man sogleich leicht begreifen wird.

Die Länge der Treppe ist hier 2481 Millimeter (1100 Linien). Die vorige Treppe hatte 2165 Millimeter (960 Linien) Länge, in der man 10 Stufenbreiten oder Platz für 10 Trittstufen finden mußte. Da man hier 316 Millimeter (140 Linien) mehr hat, so begreift man wohl, daß man eine Trittstufe mehr anbringen kann, und daß dennoch ein Rest bleibt, den man unter den Breiten der übrigen Stufen vertheilen kann.

§. 65. Nimmt man für die jetzige Treppenlänge 11 Stufen an, so wird jede Stufe 225 Milli-

Digitized by Google

meter (100 Linien) Breite haben, denn 2481 : 11 = 225 und ein kleiner Rest. Dieses ist die Stufenbreite, ohne den Vorsprung der Trittstufen in Betracht zu ziehen, dem man gewöhnlich von 22 bis 45 Millimeter (10 bis 20 Linien) giebt. Wir haben ihn hier 45 Millimeter (20 Linien) angenommen; was die ganze Breite einer jeden Trittstufe auf 270 Millimeter (120 Linien) bringt.

Die Höhe der Stufen ist 2109 Millimeter (936 Linien), getheilt durch 12, also $175\frac{3}{4}$ Millimeter (78 Linien).

Man würde hier nichts gewinnen, mehr als 12 Stufen errichten zu wollen; denn wenn man 13 nehme, so würde die Höhe einer jeden 162 Millimeter (72 Linien) seyn, anstatt $175\frac{3}{4}$ Millimeter (78 Linien), wie man sie vorhin gefunden hat. Dagegen würde sodann die dieser Höhe entsprechende Breite der Stufen nur 181 Millimeter (80 Linien) seyn. Man sieht daher, daß man, um die Höhe der Stufen nur um 14 Millimeter (6 Linien) verringert zu haben, die Breite derselben um 36 Millimeter (16 Linien) verringern würde, was weit entfernt wäre, vortheilhaft zu seyn.

§. 67. Wenn man die Zahl der Stufen, die zu errichten sind, gefunden hat, so kann man den Grundriß der Treppe (Fig. 60) zu zeichnen anfangen. Zu diesem Zwecke zieht man, mittelst einer Meßschnur oder eines langen Lineals, die Linien b a, d c, f e, h g und man bezeichnet die Länge der Treppe *) durch zwei Puncte auf der Linie d c oder auf der Linie f e. Man theilt sodann die ganze Länge zwischen den beiden Puncten in 11 gleiche Theile,

*) In der Zeichnung versteht man immer unter Länge der Treppe die Länge, die sie im Grundrisse einnimmt.

und man zieht, sowohl durch die äußersten Puncte, als durch die mitteln Theilungspuncte, die perpendiculären Linien 1, 2, 3, ... 11, 12. Diese Linien, die wir schon unter dem Namen Einschnittslinien kennen, bezeichnen im Grundrisse die vordern Seiten der Setzstufen.

Wenn man die Grundrisse, oder horizontalen Projectionen, der hintern Seiten der Setzstufen auch aufzeichnen will, so zieht man hinter den Linien 1, 2, 3, u. s. w. parallele Linien, die von jenen um eine Länge, gleich der Dicke des Holzes der Setzstufen, entfernt sind. Die punctirte Linie k l ist die Projection der hintern Seite der Setzstufe, deren vordere Seite die Linie 12 ist.

Zuweilen begnügt man sich, die Stärke des Holzes der Setzstufen durch zwei Puncte zu bezeichnen, von denen man auf jede der beiden innern Linien der Wangen einen auf gemessene Entfernung hinter den Einschnittslinien vermerkt.

Die Linie k l, von der soeben die Rede war, bezeichnet zugleich im Grundrisse die vordere Seite eines Balkens, wie m (Figur 57), gegen den die Treppe gestützt wird.

Die Puncte, welche auf den Wangen vor den Einschnittslinien vermerkt sind, wie man einige derselben durch m (Figur 60) bezeichnet sieht, bezeichnen die Kante des Vorsprungs der Trittstufen, also zugleich den Vorsprung der Trittstufen über die Setzstufen. Dieser Vorsprung muß immer auf Linien, welche zu den Einschnittslinien rechtwinklig gezogen sind, abgemessen werden. In unserm Grundrisse hat man sich dazu der innern Linien der Wangen bedient, da diese auch rechtwinklig zu den Linien 1, 2, 3, ... 11 und 12 stehen.

Digitized by Google

§. 68. Wenn der Grundriß fertig ist, vorausgesetzt, daß es nöthig war, einen anzufertigen, so schreitet man zur Anfertigung der Stufen; zu diesem Zwecke schneidet man sie nach ihrer Länge zu, wobei man jedoch in Rechnung bringen muß, daß ein Theil derselben in die Wangen eingesetzt werden muß, daß sie also um soviel länger werden müssen. Diese Länge beträgt gewöhnlich 34 Millimeter (15 Linien), man muß sie im Grundriß anzeigen. Wenn es in unserm Grundrisse (Fig. 60) nicht geschah, so war der Grund der, daß unsere Stufen alle rechteckig und von zu leichter Ausführung sind, als daß es dazu noch größerer Details bedurft hätte. Wir hätten selbst gar keinen Grundriß zu geben nöthig gehabt, wenn es sich für uns um die Anfertigung der Treppe und nicht sowohl um die Erklärung dieser Arbeit gehandelt hätte; denn es ist sehr selten, daß man für ähnliche, sehr einfache Treppen erst einen Grundriß aufnimmt.

Die Figuren 67 zeigen eine ganz fertige Stufe, von verschiedenen Seiten gesehen.

A zeigt die Oberfläche der Trittstufe, auf die man den Fuß setzt,

B ist die untere Fläche derselben Stufe.

C, ein Profil oder eine Seitenansicht derselben; man sieht aus dieser letztern 1) die Stärke oder Dicke des Holzes, 2) den Vorsprung der Stufe, 3) die Fuge oder den Einschnitt, welcher die Setzstufe aufnimmt.

Die punctirten Linien q q (Figur A und B) bezeichnen auch den Vorsprung der Stufen, und die Linien o o, p p (derselben Figuren) zeigen, bis zu welcher Länge die Stufen in die Wangen treten.

In Figur 66 ist ein Theil der Stufen in ihrer wahren Lage und Zusammensetzung gezeichnet wor-

Digitized by Google

den, damit man die Zusammenfügung der einzelnen Theile um so leichter begreife. Was die Anfertigung dieser einzelnen Theile anbetrifft, so ist sie zu leicht und einem Jeden ohne fernere Erklärung verständlich genug, um hier noch näher beschrieben zu werden. Man schneidet oder haut jeden der beiden Theile der Stufe von der erforderlichen Länge zu; sodann behobelt man sie beide und paßt sie genau aneinander, worauf man sie wieder auseinander nimmt, um dem Vorsprung mit einem Falzhobel die gewünschte Form zu geben.

Man thut auch wohl daran, an jedem Ende der Stufe die Länge des Holzes zu bezeichnen, die in die Wangen zu liegen kommt. Diese Länge ist durch die Linien o o, p p der Stufe (Fig. 67) bemerkt.

§. 69. Um die Wange b a c d (Fig. 60) anzufertigen, behobelt man zuerst das dazu behauene Stück Holz; sodann zieht man parallel zu seiner Kante die Linie b a (Fig. 61), was vermittelst eines langen, vollkommen geraden Lineals geschieht. Diese Linie muß sich auf einer Entfernung von ungefähr 80 Millimeter (36 Linien) von der Kante r q befinden, damit die Vorsprünge f, g, h, i sämmtlicher Stufen, die (Fig. 60) durch die Buchstaben m, und (Fig. 67 A und B) durch die Buchstaben q bezeichnet sind, von der Linie r q (Fig. 61), welche der obere Rand der Wange ist, auf einer Entfernung von 22 bis 33 Millimeter (10 bis 15 Linien) bleiben.

Sodann mißt man genau, mit einer wohlbehobelten geraden Latte, die Höhe des Stockwerks. Man bezeichnet diese Höhe auf der Latte, wie man es (Fig. 65) von 0 bis 12 sieht; sodann theilt man sie in soviel gleiche Theile, als die Treppe Stufen haben soll.

Digitized by Google

in Rücksicht auf die obere Kante der andern Wange zog. Außerdem muß man das Winkelmaaß in umgekehrter Stellung, als bei der andern Wange, anlegen, wenn man will, daß die Linien, welche die Breite und die Höhe der Stufen bezeichnen, eine gegenseitig sich entsprechende Lage auf beiden Wangen haben. Wenn man anders verführe, so würde man sich der Zeichnung nicht bedienen können; auch die Wange würde unbrauchbar seyn, wenn man seinen Irrthum erst, nachdem die Nuthen ausgestochen wären, einsehen möchte.

§. 73. Sogleich, nachdem die beiden Wangen, wie es sich gehört, angefertigt sind, werden die Stufen eingefugt. Um dieses zu bewerkstelligen, legt man eine der Wangen flach auf die Erde und treibt die Stufen nacheinander bis zu der Linie o o oder p p (Fig. 67) in die Nuthen der Wange; wenn sie in diese Wange sämmtlich gut eingefugt sind, so bewerkstelligt man dasselbe für die andere Wange, indem man sie zuvörderst auf die entgegengesetzten Enden der Stufen legt und diese sodann in die Nuthen einläßt.

Ist diese Arbeit vollbracht, so hat man nur noch die Enden der Wangen miteinander zu verbinden. Wir sprechen von dieser Arbeit hier noch nicht, da wir später darauf zurückkommen werden. Nehmen wir sie als vollbracht an, so bleibt nichts mehr zu thun übrig, als die Treppe aufzurichten und die Enden solide in beide Fußböden, den zu ebener Erde und den des ersten Stockwerks, zu befestigen. Auch davon wird weiterhin die Rede seyn.

Digitized by Google

Zweite Abtheilung.

§. 74. Verschiedene Ursachen können verhindern, der Treppe ein rechtwinkliges Treppenhaus zu geben, wie die Treppen, von denen wir in der vorhergehenden Abtheilung sprachen, hatten. Man muß sodann zu anderen Formen seine Zuflucht nehmen, welche Formen meistens von der Beschaffenheit des Ortes, in dem die Treppe errichtet werden soll, abhängig sind. Diese Formen können unendlich verschieden seyn. Wir werden uns begnügen, hier einiger der einfachsten zu gedenken. Man wird daraus sehen, daß man sodann auch genöthigt ist, seine Zuflucht zu andern, als rechtwinkligen, Stufen zu nehmen.

Erster Abschnitt.

Erbauung einer Treppe (№ 3), deren Wangen zwar noch gerade und einander gleich sind, deren Stellung aber nicht mehr rechtwinklig zur Richtung der Stufen ist.

§. 75. Um diese Treppe zu bauen, welche im Grundrisse (Fig. 68) dargestellt ist, hatte man keinen rechtwinkligen Treppenraum für die Anlage derselben, da sie sich, sowohl oben als unten, nach einem Gange richten mußte, welcher schräg durch das Haus ging. Für diesen Fall, wie für die beiden vorhergehenden, hat man für die Construction der Treppe eigentlich noch immer keinen gezeichneten Grundriß nöthig, da die Stufen alle eine und dieselbe Breite haben. Um sich der Zeichnung des Grundrisses zu entheben, wird jedoch vorausgesetzt, daß man schon einige Uebung im Treppenbaue habe, im

Digitized by Google

entgegengesetzten Falle muß man sich den Grundriß auf den Fußboden des Zimmers vorzeichnen.

Kann dieses nicht geschehen, so fertigt man sich einen Zeichnentisch, indem man soviele ebene Breter zusammenfügt, daß die Treppe darauf, der Länge und der Breite nach, in Grundriß dargestellt werden kann. Diese Tafel wird auf Querbalken gelegt und die Breter darauf genagelt.

Um den Grundriß (Fig. 68) darauf zu zeichnen, nimmt man eine Meßschnur, mit der man die Linie e f, g h darauf zieht, und zwar auf einer solchen Entfernung parallel voneinander, als die Treppe breit seyn soll. Wenn man sodann auf rechtwinkligen Linien zu den Linien e f, g h, nach Einwärts der Figur, die Dicke oder Holzstärke der Wangen abgestochen hat, so zieht man die Linien a b, c d, innere Kanten der Wangen, mittelst eines langen Lineals und mit Bleistift; auf jede dieser Linien trägt man die Länge der Treppe im Grundriß auf, wobei man jedoch Aufmerksamkeit auf die Richtung der Stufen verwenden muß, was man zuerst bei der ersten und letzten Stufe vermerkt, wie es die Linien e g und f h zeigen.

§. 76. Nachdem man durch ähnliche Berechnung, wie bei den vorher beschriebenen beiden Treppen, die passende Anzahl der Stufen festgestellt hat und daher ihre gesammte Höhe kennt, so sucht man die Breite der Stufen gleichfalls zu bestimmen.

Zu diesem Zwecke theilt man mit dem Zirkel jede der Linien a b und c d des Grundrisses in soviele gleiche Theile, als die Treppe Stufen haben soll, weniger eine, und man zieht durch die einander entsprechenden Theilungspunete gerade Linien, welches die Linien 1, 2, 3, ... 11, 12, 13 sind, welche ebensoviele Einschnittslinien oder ebensoviele horizon-

Digitized by Google

tale Projectionen der Vorderseiten der Setzstufen sind. Auf Linien, welche rechtwinklig zu den zuletzt gedachten Linien sind, bemerkt man, von diesen letzten Linien ab, die Länge des Vorsprungs der Trittstufen, wie man dieses bei der vierten Stufe, für den Punct i gethan sieht. Da man bei dieser Arbeit von der rechtwinkligen Richtung abweichen könnte, wenn man die Vorsprünge mit dem Zirkel bestimmt, wodurch der Vorsprung ungleich breit oder auch gänzlich zu schmal werden kann, so ist das Beste, was man thun kann, um den Vorsprung der Trittstufen richtig zu zeichnen, sich dazu ein besonderes kleines Lineal zu schneiden, welches gerade die Breite des Vorsprunges hat. Man braucht sodann nur die eine Kante der Breite des Lineals gegen die Einschnittslinie zu legen und längs der andern Kante der Breite dieses Lineals den Bleistift zu führen, der sodann die Projection der Kante des Vorsprungs zeichnet. Dieses Verfahren erfordert weniger Zeit, als wenn man die Vorsprungslinien wie vorhin anzeichnen und mit Winkellinealen ziehen wollte, wobei Versehen und Unrichtigkeiten schwerer zu vermeiden sind, als mittelst dieser einfachen, zuverlässigen Methode. Im Grundrisse (immer Figur 68) sieht man das kleine Lineal gegen die dritte Einschnittslinie gelegt, um die Kante des Vorsprungs der dritten Trittstufe in horizontaler Projection zu zeichnen.

§. 77. Wenn der Grundriß fertig ist, so schreitet man zur Anfertigung der Trittstufen. Dazu schneidet man die Breter von erforderlicher Größe zu, behobelt sorgfältig ihre Oberflächen und richtet ihre hintern Kanten her, die man dadurch bestimmt, daß man mit Aufmerksamkeit für die vordere Kante der Setzstufe diejenige Seite des Bretes wählt, welche die wenigsten Aeste hat. Man legt sodann die

Digitized by Google

vorher wohlhergerichtete Hinterkante des Bretes gegen die Einschnittslinie und bezeichnet auf der Kante o o des Bretes (Figur 69) die Puncte o o, durch welche man die Linien o p, o p zieht, deren schräge Richtung von der der Wangen abhängt. Man bezeichnet endlich, durch zwei Puncte auf diesen Linien, die Breite des Vorsprunges der Trittstufen, wie in der Figur zu sehen ist, in der diese Puncte durch l und k angedeutet sind. Die beiden äußersten Theile der Stufe, diejenigen, welche über die Linien o p, o p hinausgehen, zeigen, bis zu welcher Tiefe die Stufen in die Wangen eingelegt werden.

Nachdem jene Linien auf der Stufe gezogen und der Vorsprung bezeichnet ist, kann man den Theil des letztern gesimsartig ausschnitzen.

Die Figur 70 zeigt nochmals, wie die Stufen zusammengesetzt und miteinander verbunden werden.

§. 78. Wenn die Trittstufen fertig sind, beschäftigt man sich mit der Anfertigung der Setzstufen, die man gleichfalls von einer Seite behobelt. Gewöhnlich arbeitet man zuvörderst nur die obere Kante der Setzstufe aus, diejenige, welche mit der Zapfenleiste versehen ist, und man wartet, um ihr die erforderliche Höhe zu geben, bis daß man die Stufe gegen die Wange angepaßt hat. Man verfährt auf diese Weise, weil die Trittstufen oft von etwas verschiedener Stärke sind, was eine Folge des Behobelns derselben seyn kann, weil der Hobel etwas stärker in die eine, als in die andere, eingreifen konnte: wenn daher die Setzstufen genau dieselbe Höhe hätten, so würden sich natürlich einige unter ihnen befinden, welche zu hoch, andere, welche zu niedrig wären.

Wenn die Setzstufen behobelt und ausgeschweift sind, so hält man sie mit ihrer vordern Kante gegen

Digitized by Google

die Einschnittslinie des Grundrisses und legt das Winkelmaaß in der Richtung der Treppenwangen an, wonach man ihre Enden, in Einstimmung mit den Wangen, schief beschneidet, wie man es in Fig. 71 sieht. Die Kanten dürfen nicht rechtwinklig abgestutzt seyn, wie in Figur 72, da sie schräg in die Wange eingesetzt werden.

Um die Seitenkanten der Trittstufen schräg zuzuschneiden, muß man sie erst rechteckig auf die Wangen profilirt haben; wenn man sie zu diesem Zwecke gegen die Wangen hält, so muß man daraus sehen, daß der Punct k, sowie der Punct l (Fig. 69), auf die Puncte der Linie t u (Fig. 74) fallen, welche dem Winkel der Stufe entsprechen. Diese Lage der Stufen zu den Wangen sieht man in Figur 73 dargestellt; denn man sieht hier die erste Stufe A auf die Wange, welche flach zur Erde gelegt ist, gestellt, den Punct l der Stufe genau auf die Linie t u der Wange fallen.

§. 79. Nachdem man alle Trittstufen auf die erste Wange profilirt, oder den Umriß ihres Querdurchschnitts auf dieselbe gezeichnet hat, so thut man ein Gleiches für die Setzstufen, und wiederholt dieselbe Arbeit für die zweite Wange. Es bleibt dann nur noch die Fugen auszuhohlen übrig und sie mit einem Nuthhobel zu ebenen.

Der Theil B (Fig. 73) läßt einen Theil der Wange mit ihren Nuthen sehen. Der Theil C (derselben Figur) zeigt die Stellung der eingefugten Stufen in der Wange; diese ist eine schiefe, weil die Wangen eine schiefe Lage einzunehmen haben; aus diesem Grunde sind sie auch schief zugeschnitten und die Nuthen in der Richtung der Einschnittslinien ausgehohlt.

Digitized by Google

Figur 74 zeigt eine Treppenwange von Innen, mit allen ihren Nuthen. Die Linien v x, x y, m n und o p bezeichnen, wie man die Wangen an ihren äußersten Enden zu beschneiden habe, welches die letzte Detailverrichtung ist, wonach man die Theile nur zusammenzufügen und die Treppe auf ihrem Platze aufzurichten hat, was auf dieselbe Weise geschieht, wie es für die Treppe №. 2, §. 72 und 73, beschrieben worden ist.

Wenn man eine schiefe Fläche zuzuschneiden und die Neigung zweier geraden Linien zueinander aufzunehmen im Stande ist, so ist es eigentlich nicht nöthig, einen Grundriß für die ebenbeschriebene Treppe anzufertigen. Denn, in der That, alle ihre Stufen sind von gleicher Breite und Länge, die schiefen Flächen sind für alle gleich; man darf daher nur für eine derselben eine Zeichnung machen, um alle übrigen und die ganze Treppe ohne Weiteres zuzuschneiden. Dieses ist nicht mehr der Fall für Treppen, deren Stufen verschiedene Breite haben; diese erfordern nothwendigerweise, daß man sie sich zuvörderst im Grundrisse darstelle, ehe man an ihre Ausführung geht.

Zweiter Abschnitt.

Anfertigung einer Treppe (№ 4), deren Wangen ungleich sind und bei der, wenn man die untersten und obersten Puncte der beiden Wangen durch eine gerade Linie verbindet, die unterste Linie einen schiefen, die oberste einen rechten Winkel mit der Richtung der Wangen bildet.

§. 80. Die Stufen dieser Treppe sind so gelegt, wie man sie in Figur 75 sieht, und wie wir eben sagten: daß die unterste oder Antrittsstufe 1

eine schräge Stellung zu den Treppenwangen, die oberste oder Austrittsstufe 13 eine rechtwinklige zu denselben Wangen hat und die mittleren Stufen den Uebergang der Lage der einen zur andern bilden. Um eine solche Treppe zu erbauen, muß man durchaus einen Grundriß zeichnen, da die Stufen hier schon von verschiedener Form sind. Zu diesem Zwecke zeichnet man, wie bei den vorhergehenden Treppen, mit einer Meßschnur, mittelst Schlaglinien und mit dem Lineale, die beiden parallelen Linien a b, c d, welche die Breite der Treppe einschließen, und die Linien e f, g h, von den vorhergehenden um die Holzstärke der Wangen entfernt. Sodann vermerkt man, von einer rechtwinkligen Linie a c ab, die Länge einer jeden Treppenwange, die hier, wie oben gesagt, verschieden ist. Wenn man die ebenvermerkten Puncte durch eine Linie verbindet, so hat man die Linie 1 oder die unterste Einschnittslinie gezeichnet, die oberste ist die rechtwinklige Linie 13.

§. 81. Wir nehmen die Höhe des Stockwerks auf 2346 Millimeter (1040 Linien) an, und daß man 13 Stufen für diese Höhe gefunden habe. Man theilt sodann die Linie a b in 12 gleiche Theile und ebenfalls die Linie c d in 12 gleiche Theile (diese letzteren Theile werden kleiner, als die der Linie a b, seyn, da die Linie c d kürzer, als die Linie a b, ist). Hierauf verbindet man die gleichzahligen Theilungspuncte durch die Linien 2, 3, 4, ... 11, 12.

Bei der ersten, zweiten und dritten Stufe (derselben Figur 75) haben wir gezeigt, wie man den Vorsprung der Trittstufen zu bestimmen habe; wenn man ihn mit dem Zirkel bestimmt, so zeichnet man dazu die Linien, welche in der Figur punctirt sind. Man zeichnet diese Linien aber mit größerer Genauigkeit auch leichter, wenn man sich ein kleines Lineal

Digitized by Google

dazu besonders anfertigt und damit, wie schon §. 76 beschrieben, die Linien, welche die Kanten der Vorsprünge bezeichnen, zieht.

§. 82. Ist der Grundriß fertig, so schneidet man ein Bret, welches die Länge der Stufen hat, zu, behobelt dessen obere Seite und bearbeitet die Kante desselben, welche die hintere der Trittstufe seyn wird; sodann legt man diese geradgeschnittene Kante genau gegen die Linie 2, welche die Projection der Einschnittslinie der zweiten Trittstufe ist und reißt die erste Trittstufe zu, d. h., man zieht auf ihr alle zur Vollendung der Stufe erforderlichen Linien, welche im Grundrisse enthalten sind.

Dasselbe geschieht für die andern Trittstufen.

Figur 75 bis zeigt die erste vollständig vollendete Trittstufe; man sieht darin alle Kanten und deren schiefe Richtungen, die man sorgfältig von dem Grundrisse auf die Stufe übertragen haben muß, was, wenn es mit größter Genauigkeit gemacht werden soll, nicht so leicht ist, als man denken könnte, und daher Aufmerksamkeit erfordert. Man kann, z. B., die erste Stufe, nachdem sie zugeschnitten ist, auf ihren Grundriß legen, sowie es die punctirten Linien derselben Figur 75 bis zeigen; sodann bezeichnet man auf der hintern Seite der Stufe die Puncte i i oder die Theile der Stufe, welche in die Wangen eingelocht werden; ein Gleiches macht man mit der vordern Seite, indem man die Puncte b und d vermerkt, wodurch man in den Stand gesetzt ist, die Linien ib, id zu zeichnen oder zu reißen, welche sodann ihre wahre schiefe Richtung haben werden. Auf diesen Linien ib, id vermerkt man die Puncte m und n, welche den Vorsprung m b d n und zugleich die Lage der Vorderseite der Setzstufe bezeichnet. Man legt sein kleines, zum Zeichnen der Vorsprünge ange-

Digitized by Google

fertigtes, Lineal mit seiner einen Kante gegen m n und reißt gegen die andere Kante die Linie b d gerade, welche die äußerste Vorderkante des Vorsprungs ist.

Ist alles dieses verrichtet, so ist es nun leicht, alle Kanten der Stufen vollends zu beschneiden, sowie auf der untern Seite der Stufe die Nuthe o o (Fig. 75 bis) auszulochen, in welche später die Setzstufe eingelassen wird, und endlich den Vorsprung mit einem kleinen Ausschnittsgesimse p p zu versehen. Die Figur A (Fig. 75 bis) zeigt die Trittstufe von Oben, die B, von Unten gesehen.

Indem man wie vorhin fortfährt, verfertigt man nacheinander alle Stufen, indem man sich dabei immer nach dem Grundrisse richtet. Man bezeichnet jede fertige Stufe mit derselben Zahl, die sie im Grundrisse hat, damit man sie leicht wieder finde.

Figur 76 zeigt die letzte Stufe oder Austrittsstufe, welche mit dem Fußboden des obern Stockwerks in einer Ebene liegt und im Grundrisse die 13te ist.

§. 83. Um die Wange zuzureißen, zieht man mit der Meßschnur die Schlaglinie u t (Fig. 77 und 78) auf die Holzstücke, aus denen die Wangen gefertigt werden sollen, nachdem man sie gut behobelt hat. Sodann reißt man, indem man sich des Winkelmaaßes, wie bei den vorhergehenden Treppen, dazu bedient, diejenigen Winkel auf der innern Fläche der Wangen, deren einer Schenkel die Oberfläche der Trittstufe, der andere die Vorderseite der Setzstufe darstellt.

Man erhält auf diese Art die Linien v s, s r, r q u. s. w., wie man sie Fig. 77 und 78 sieht.

Man kann bemerken, daß diejenigen dieser Linien, welche die Setzstufen bezeichnen, gleiche Länge haben, während dieses nicht so für die Linien der

Digitized by Google

Fall ist, welche die Trittstufen darstellen. Dieses kommt daher, daß die ersteren Stufen überall gleiche Höhe haben, während die Breite der Trittstufen an ihren beiden Enden verschieden ist.

Die Figuren 77 und 78 zeigen die Wangen schon ausgelocht; in der erstern sieht man, wie man das untere Ende der Wange zu beschneiden hat.

Dritter Abschnitt.

Anfertigung der Treppe (№ 5), deren Wangen ungleiche Länge haben und zu den Antritts- und Austrittslinien schiefwinklig stehen; welche Linien überdieß nicht parallel (wie in № 2) zueinander liegen.

§. 84. Der Grundriß (Fig. 79) dieser Treppe hat, wie der der vorhergehenden, die Form eines Trapezes; aber anstatt einer Verkürzung, wie im vorhergehenden Falle, hat die Treppenwange a b f e hier zwei Verkürzungen: eine bei der Antritts-, die andere bei der Austrittsstufe. Die Richtung der Durchgänge oder die Lage der Thüren in der Nähe der Treppen verlangt oftmals eine solche Treppenanlage. Wenn man in einem solchen Raume eine Treppe zu errichten hat, so fängt man, wie vorhin, damit an, durch 2 Linien, e f, g h, die ganze Breite der Treppe zu bezeichnen, worauf man zur innern Seite beider Linien die Holzstärke der Wangen absticht und mittelst einer Meßschnur die Linien a b, c d vorschlägt; wonach man sie, indem man sich eines Lineals bedient, mit dem Bleistifte nachzieht. Ist dieses geschehen, so bezeichnet man sehr genau die Richtung der ersten und letzten Stufe durch 2 gerade Linien, die man (Fig. 79) in a c und b d sieht.

Wenn die Höhe des Stockwerks 13 Stufen erfordert, so muß man die Linie c d in 12 Theile thei-

Digitized by Google

len, und ein Gleiches mit der Linie a b vornehmen, sodann die gleichzahligen Theilungspuncte durch gerade Linien verbinden, wodurch man die Linien 1, 2, 3, ... 12, 13 erhält, welche die Einschnittslinien im Grundrisse sind. Wenn die Linien 1 und 13 sich gegeneinander neigen, wie in Figur 79 der Fall ist, so kann man sie, bis sie sich in einem Puncte D durchschneiden, verlängern. Ist die Bretertafel oder der Fußboden, auf den man den Grundriß zeichnet, groß genug, um daß sich die Verlängerungen der Linien 1 und 13 auf demselben durchschneiden, so kann man erst diesen Durchschnittspunct bestimmen, und die andern Einschnittslinien dadurch zeichnen, daß man die Meßschnur im Puncte D befestigt und bis zu den Theilungspuncten der Linie c d spannt; der Theil dieser Schnur, der durch den Grundriß geht, deckt jedesmal die Länge einer Einschnittslinie, die man also abschlägt und darauf mit dem Bleistifte nachzieht.

Sind die Einschnittslinien bestimmt, so sticht man mit einem Zirkel, auf der langen Wange c d, die Puncte ab, welche die Länge des Vorsprunges bezeichnen, spannt die in D befestigte Schnur wieder bis zu diesen Vorsprungspuncten und zeichnet die Vorsprungslinien auf gleiche Weise, wie vorhin die Einschnittslinien, wodurch, wie es seyn muß, der Vorsprung minder bedeutend in der Nähe der Wange a b, als der Wange c d, seyn wird. Die Vorsprungslinie der ersten Stufe ist durch i k (Figur 79) bezeichnet.

Je mehr sich die Stufen von der Mitte E der Treppe entfernen, je schmäler werden sie; man muß sie daher nach der schiefen Fläche schneiden, welche ihre spitzen Winkel bestimmen, wie man dieses Figur 80 sieht. In dieser Figur zeigt A eine

Digitized by Google

Stufe, von Oben gesehen, und B dieselbe Stufe, von Unten gesehen. Die Setzstufen müssen ebenfalls schief zugeschnitten werden, wie man es Figur 80 C sieht.

Die Breite der Stufen, auf der Wange a b gemessen, ist für alle verschieden von der derselben Stufe, auf der Wange c d gemessen; man muß also bei'm Zeichnen oder Reißen der Stufen diese Eigenthümlichkeit wohl berücksichtigen. Dieses ist übrigens einleuchtend, und es wird gewiß Niemand bezweifeln, daß man, z. B., das Ende der 10ten Stufe, die Breite o p, welche sich bei der Wange a b f e befindet, nicht gleichgültig in die Wange c d g h einlassen darf, da die Breite der Stufe bei dieser letzten Wange, q r, also bedeutender, als o p, ist.

Daraus folgt: daß man für jede Stufe die ähnlichen Breiten, wie o p und q r, nacheinander auf das Winkelmaaß (Fig. 81 A und B) oder den Holzwinkel aufnehmen muß, um mittelst desselben die Länge der Schenkel des Winkels auf der Wange vorzureißen, der die Höhe und die Breite der Stufen bei den Wangen bezeichnet.

Man wird leicht begreifen, daß, da die ganze Treppe sich auf dieselbe Höhe, bis zum obern Stockwerk, erhebt, die Wange e f b a (Figur 79) steiler, als die längere Wange c d h g, aufsteigen wird, wovon man sich übrigens sehr leicht überzeugt, wenn man zwei ungleich lange Latten mit dem einen ihrer Enden auf den Fußboden stellt und mit dem andern auf gleiche Höhe miteinander erhebt. Figur 82 zeigt die ganze Treppe in Vorderansicht.

Digitized by Google

Dritter Theil.

Treppen, die aus mehreren Treppenfluchten bestehen und Podeste in ihren Ecken haben.

Erste Abtheilung.

Treppe mit Spindel, welche letztere zwei gerade zusammenstoßende Treppenwangen schneidet.

Erbauung der Treppe (№ 6), welche aus zwei gleichen und parallelen Treppenfluchten besteht, die durch eine Podeste voneinander getrennt werden und deren Stufen sämmtlich rechteckig sind.

§. 85. Der Grundriß dieser Treppe, die in Figur 83 dargestellt ist, erfordert, daß die letzte Stufe darin der ersten zur Seite zu liegen komme. Daraus folgt: daß die Treppe unterbrochen ist, und aus zwei Treppenfluchten besteht, zwischen welchen sich ein Ruheplatz, eine Ruhestufe oder Podeste befindet,

Digitized by Google

welche in der Mitte der Höhe des Stockwerks liegt. Die Größe des Treppenhauses, welches die Treppe einnehmen soll, ist durch folgende Maaße bestimmt: Gesammte Breite f h (Fig. 83) 1827 Millimeter (810 Linien); Länge f e 2481 Millimeter (1100 Linien) und die Länge h g 2324 Millimeter (1030 Linien).

Um den Grundriß (Fig. 83) zu zeichnen, hat man mit der Schnur eine Linie f h abgeschlagen und sodann rechtwinklig zu dieser, die beiden Linien f e und h g auf einer Entfernung voneinander von 1827 Millimeter (810 Linien), denen man sodann ihre obenbestimmte Länge giebt. Durch die äußersten Puncte dieser Länge zieht man die Linie e g, deren Länge und schiefe Lage zu den Linien f e und h g Folgen vorhergehender Constructionen sind. Die Linien b a, i k und k d zieht man, wie früher schon gezeigt wurde, parallel zu den Linien f e, e g, g h, auf einer Entfernung von diesen, gleich der Holzstärke der Treppenwangen.

Da der Vorsprung der Stufe bei b beginnen soll, so mußte man, um die Einschnittslinie der ersten Trittstufe, oder die Linie, welche die Projection der vordern Seite der Setzstufe bezeichnet, zu haben, vom Puncte b ab, auf der Linie b a, eine Länge b x von 22½ Millimeter (10 Linien) auftragen, um die Breite des Vorsprungs der ersten Stufe zu bezeichnen, wozu man durch den Punct x eine perpendiculäre Linie zu der Richtung der Wange zieht. Eine solche Linie ist die Linie x y. Man theilt diese Linie, zwischen den Linien b a, d c in zwei gleiche Theile, der Theilungspunct befindet sich in m; man zieht aus demselben eine perpendiculäre Linie zu x y, welche die Linie m l r ist, und parallel zu dieser, zu jeder Seite derselben, auf einen Abstand von ihr,

Digitized by Google

der der Holzstärke einer der beiden innern kleinen Treppenwangen gleich ist, die Linien n o, p q. Die so dargestellten beiden innern kleinen Wangen liegen im Grundrisse nebeneinander.

Man nimmt sodann auf den Linien a b und h g die Längen b s und d t, welche man dadurch erhält, daß man die Breite aller Stufen, die die ganze Treppe haben soll, zusammenaddirt und von dieser Summe die Hälfte nimmt; d s oder d t ist daher die Hälfte der Summe aller Stufenbreiten der Treppe, die man nach der Höhe des Stockwerks für die einzelne Stufe auf gleiche Weise, wie für die vorhergehenden Treppen, berechnet hat. Man verbindet s und t durch eine Linie, welche die Breite der Podeste s i k t und die Länge des Treppenbaumes o n l p q m bestimmt, sowie endlich auch die Einschnittslinie der beiden Mittelstufen, d. i., die Einschnittslinie für die 8te und 9te Stufe (Fig. 83), wenn die ganze Treppe 16 Stufen haben soll, wie es in unserm Beispiele angenommen ist. Es bleibt sodann, um die übrigen Einschnittslinien zu erhalten, nichts mehr zu thun übrig, als die Längen 1—8, 9—16 jede in 7, nicht in 8, Theile zu theilen. [Man theilt diese Längen in 7 und nicht in 8 gleiche Theile, da die 8te Stufe ein Theil der Podeste und die 16te ein Theil des Fußbodens des obern Stockwerkes ist.

§. 86. Was nun die Anfertigung dieser Treppe anbetrifft, so fängt man, wie immer, bei der ihrer Stufen an. Die erste oder niedrigste Stufe dieser Treppe hat hier die Treppenwangen zu tragen, weßhalb ihre Construction etwas von den frühern verschieden ist; wir wollen uns daher zuvörderst mit ihr beschäftigen; man sieht sie in Figur 88 bis A in Darauf-

ſicht, Figur 88 bis B in Anſicht von Unten und Figur 88 ter in Seitenanſicht.

Da die Wangen auf dieſer Stufe ruhen ſollen, ſo muß ihre Länge (Fig. 88 bis A und B) a g der Länge f m (Fig. 83) entſprechen. Die kleinen Linien a c, e f, ſowie die f h und b d, haben die Länge der Holzſtärke der Wangen. Die Seite a b der Stufe iſt, wie man ſieht, gerade abgeſchnitten, ſo daß dieſe Kante rechtwinklig zu den Seiten a g, b h ſteht; dieſes iſt deßhalb nöthig, damit die verticale Fläche der Kante a b ſich vollkommen gegen die Wand der Treppe lege. Das andere Ende der Stufe endet dagegen in einen Halbkreis, deſſen Mittelpunct i die Mitte der Linie h g iſt. Dieſer Halbkreis muß ſich auch im Grundriſſe gezeichnet befinden und muß ſogleich darauf gezeichnet werden, nachdem man die Eintheilung für die Stufen gemacht hat.

Was das Reißen der Einſchnittslinie auf dieſer Stufe anbetrifft, oder der Linie, welche die Stelle der Setzſtufe bezeichnet, ſo geſchieht dieß, indem man die Einſchnittslinie der Figur 83 auf die beiden Figuren 88 bis A und B überträgt. Auf der letztern (B) dieſer beiden Figuren bemerkt man die Nuth, welche zur Aufnahme der Setzſtufen beſtimmt iſt, die man im Puncte o Figur 88 ter in ihre Nuth eingelocht ſieht. Wenn die obere und untere Seite der erſten Stufe geriſſen und zugeſchnitten iſt, ſo fertigt man zwei Unterlageklötzer und befeſtigt ſie unter der Trittſtufe, ſowie auf der Setzſtufe g h, wie man es Figur B 88 bis und 88 ter ſieht.

Es wäre paſſender, leichter auszuführen und ſolider, wenn die ganze Stufe, mit deren Anfertigung wir uns bis jetzt beſchäftigt haben, aus einem einzigen Holzſtücke geſchnitten wäre, anſtatt mit Holzblöcken ausgefüllt zu ſeyn; man hält dafür, daß eine

Digitized by Google

solche Stufe aus einem Stücke zu theuer seyn würde, welcher Meinung wir jedoch nicht sind, um so weniger, da manche Arbeit dadurch erspart wird; doch sollte sie auch theuerer kommen, so dürfte dieses für eine Stufe von keinem Belang seyn.

Die unterste Stufe oder Antrittsstufe, von der wir bis jetzt geredet haben, trägt gewöhnlich die Geländerdocke, deren Krümmung sich nach der der Stufen richtet, wie es im Grundrisse der Treppe angegeben ist. Wir kommen noch später auf die Stützstufen zurück, sowie auf die Geländerstufen, welche auf die vorherigen gesetzt werden.

§. 87. Um die Mittelwangen gut miteinander zu verbinden, hat man eine aufrechte Stütze, eine Art Spindel, in l (Fig. 83) errichtet. Der Theil dieses Ständers, welcher sich über die Podeste erhebt, versieht für die zweite Treppenflucht denselben Dienst, wie die Geländerdocke der ersten Stufe der untern Treppenflucht für diese. Wenn man daher den Vorsprung der 9ten Stufe (Fig. 83), d. i., den Vorsprung der untersten Stufe der zweiten Treppenflucht, zeichnet, so muß man die Vorsprungslinien bis zu dieser falschen Geländerdocke gelangen lassen; weßhalb man die Spindel auch, nach der Seite der Podeste, noch über den Vorsprung der Stufe hinaus vortreten läßt. Am Besten ist es, dem Ständer oder der Spindel von der Seite der Podeste eine runde Form zu geben. Der Mittelpunct seines Halbkreises liegt auf der Linie m l.

Ueber die Anfertigung der übrigen Stufen haben wir hier nichts Neues zu sagen, da sie gerade und rechtwinklig sind und wir von solchen Stufen schon vorhin bei den Treppen №. 1—2 ausführlich gesprochen haben. Man hat jedoch darauf zu achten, daß, wenn man die 8te Stufe anfertigt, man ihr eine

Länge von s bis t geben muß, d. h., sie muß sich über die ganze Länge der Podeste erstrecken. Die Figuren A und B 89 zeigen die obere und untere Seite dieser Podeste oder Ruhestufe; auf der letztern kann man die Falze oder Nuth für die Setzstufe bemerken. Bei beiden sieht man in der Mitte ihrer einen Kante die Ausrundung, welche dazu bestimmt ist, die aufsteigende Spindel vorbeizulassen.

§. 88. Die verschiedenen Wangen, welche für diese Treppe erforderlich sind, sieht man in den Figuren 84, 85, 86, 87 und 88 abgebildet.

Figur 84 ist die Wange f b a e des Grundrisses (Fig. 83); diese Wange wird wie die gewöhnlichen vorhinbeschriebenen angefertigt; zuweilen giebt man ihr am untern Ende einen Untersatz a b, durch welchen sie sich mit der Tragestufe 1 (Fig. 83) verbindet, an die sie befestigt ist, und auf die sie sich stützt.

Ihr oberes Ende ist schief abgeschnitten, damit das Stück 8 c f g, oder der erste Theil der Wange, welcher sich bei der Podeste befindet, mit dem Reste der Wange verbunden werden kann. Diese Verbindung durch Verzapfung wird außerdem durch eiserne Kniestücke, die man mittelst Schrauben in beide Wangenenden versenkt, noch verstärkt. Die Schraube durchläuft die beiden Holzstücke in der Richtung g i.

Was den Theil 8 c f g (Fig. 84) der Wange anbetrifft, so dient dieser, wie schon gesagt, zum Tragen der Podeste. Die Zeichnung desselben genügt, um seine Form begreifen und erkennen zu lassen, wie er mit der untern Wange zu verbinden ist.

Diese letztere muß nach einer Linie 8 h zugeschnitten seyn, die eine solche Richtung haben muß, daß die Schraube g i sie gut durchkreuzt. Der Obertheil der Wange bei der Podeste wird dagegen im

Winkel ausgeschnitten, in welchen der volle Winkel oder die Ecke 8 h g einpassen muß. Das andere Ende der Podestwange wird hakenförmig, wie c d e f (Fig. 84) zeigt, ausgeschnitten. In diesen Haken kommt die Wange, welche sich in i k (Fig. 83) befindet, mit ihrem einen Ende zu liegen; diese letztere muß daher schon angefertigt seyn, bevor man den Winkel c d e (Fig. 84) ausschneidet, damit man sich für diesen Winkel nach den Dimensionen des Theiles u m v (Fig. 88) der Wange, die in i k (Fig. 83) liegt, richten kann.

Die Figur 86 zeigt die Wange o n l m des Grundrisses (Fig. 83). Ihr unteres Ende stützt sich gleichfalls auf die unterste Stufe oder Antrittsstufe. Man reißt sie und schneidet sie zu, wie das entsprechende untere Ende der äußern Wange, wie man es in der Zeichnung sehen kann. Diese Wange ist der Wange f b a e (Fig. 83) gleich, bis auf das, daß sie an ihrem unteren Ende mit einem Zapfen versehen ist, welcher in die Geländerdocke zu dringen bestimmt ist, um diese in ihrer verticalen Stellung zu befestigen, welche Figur 86 durch zwei punctirte Linien bezeichnet ist. Die Geländerdocke wird in die unterste Tragestufe eingelassen, jedoch nicht sehr tief. Das obere Ende der Wange wird, mittelst eines andern Zapfens, mit der Spindel, dem aufrechten Ständer a b, verbunden, mit der man auch die 8te Stufe vereinigt.

Figur 85 zeigt die innere Wange der zweiten Treppenflucht, d. i., die Treppenwange l m q p des Grundrisses. Diese Wange wird, wie die vorhergehende, mittelst eines Zapfens, mit dem sie versehen ist, in den Ständer, der die Stelle der Geländerdocke vertritt, befestigt.

Figur 87 ist die äußere Treppenwange derselben Treppenflucht, zu der die Wange Figur 85 gehört, und die im Grundrisse durch d c g h bezeichnet ist. Sie ist kürzer, als die äußere Wange der ersten Treppenflucht, da das Treppenhaus in d c kürzer, als in a b, ist. Ein eisernes Band, sowie ein Schraubenbolzen, verstärken in g die Verzapfung der beiden Theile dieser Seitenwange. Diese Verbindung ist auf dieselbe Art, wie in Figur 84, hergestellt.

Figur 88 zeigt die hintere Treppenwange, diejenige, welche im Grundrisse mit i k g e bezeichnet ist. Man sieht in dieser die Nuth, in welche die hintere Bohle der Podeste eingelassen wird, welche, wie man im Grundrisse sieht, sich über die ganze Breite der Treppe erstreckt. Daraus folgt: daß die Bohlen oder Breter, aus denen die Podeste zusammengesetzt ist, die Länge der ganzen Breite der Treppe haben müssen, damit ihre Enden in die äußeren Wangen eingezapft werden können. Da ihre Länge im vorliegenden Falle zu bedeutend seyn würde, um sie nur an den beiden Enden zu unterstützen, so legt man unter der Podeste zwei Holzriegel rechtwinklig zu einander. Ein solcher ist in l r (Fig. 83), der in r mit der Wange i k, in l mit dem andern Riegel verbunden ist; dieser andere Riegel befindet sich in s t und wird von den Seitenwangen a b und c d getragen, in die er eingezapft ist. Die kleinen punctirten Vierecke s und t (Fig. 84 und 87) bezeichnen die Orte, in denen man diesen letzten Riegel mit den beiden Seitenwangen verbindet. Man sieht auch in Figur 88 das Zapfenloch r, in welches der Riegel l r in die hintere Wange i k des Grundrisses eingezapft wird.

Digitized by Google

In der Nähe der 8ten Stufe muß der Riegel s t um ſoviel zurücktreten, als die Holzſtärke der 8ten Setzſtufe beträgt; denn ſonſt müßte man ſie in dieſem Theile um ſoviel ſchwächen, was ein Nachtheil für ihre Stärke ſeyn würde. Der Riegel s t dient zum Tragen des Ständers der Geländerdocke a b (Fig. 85, 86) der auf ihr im Puncte l ruht (Fig. 85).

Figur 90 ſtellt den Ständer der Geländerdocke iſolirt dar, von ſeiner flachen Seite geſehen. Man erkennt darin die Zapfenlöcher, mittelſt deren er mit den beiden innern Wangen verbunden wird, ſowie zwei punctirte Linien c d, welche die Höhe der 8ten Stufe oder Podeſtſtufe bezeichnen. Die beiden Zapfenlöcher befinden ſich nicht nebeneinander, auch nicht auf gleicher Höhe. Man wird den Grund dafür begreifen, wenn man einſieht, daß die Figur 90 nur nach Maaßen conſtruirt werden kann, die man von den Aufriſſen der innern Wangen nimmt, wo der Ständer ſchon dargeſtellt iſt. Da nun die 8te Stufe ſich um den Ständer dreht, ſo muß man, da wo ſie zum Ständer ſtößt, in c d die Höhen der Linien, die man zu zeichnen hat, übertragen. Um den Punct o der Figur 90 zu erhalten, hat man auf der Figur 86 die Entfernung vom Puncte o bis zur 8ten Stufe gemeſſen und dieſes Maaß unterhalb derſelben Podeſte, unterhalb der Linien c d (Fig. 90), auf dieſe letzte Figur übertragen. Auf gleiche Weiſe hat man den Punct n (Fig. 90) mittelſt der Abmeſſung des Punctes n der Figur 85 gefunden und auf Figur 90 übertragen. Auch die Puncte p und m der Figur 90 wurden nach den ebenſo benannten Puncten der Figuren 86 und 85 beſtimmt. Was nun die Zapfenlöcher des Ständers anbetrifft, ſo darf man ſie nicht eher zeichnen und auslochen, bis daß ihre Zapfen aus

den correspondirenden Wangen ausgeschnitten sind, und als genaue Maaße für die Zapfenlöcher dienen können.

Wenn Alles, was wir bisher beschrieben, vollbracht ist, so muß man zum Abstutzen der Enden e und g (Fig. 83) aller äußern Wangen schreiten; indem man dabei so verfährt, wie es geschah, um die Fig. 84, 87 und 88 zu zeichnen. Man beginnt damit, daß man ihre Längen zeichnet: dieses geschieht dadurch, daß man auf dem Grundrisse die Entfernung von der Linie abmißt, welche die vordere Kante der 8ten Stufe bezeichnet, bis zum Puncte, in welchem sich der Buchstabe a befindet. Man erhält so die Länge 8 z (Fig. 84). Aus dem Puncte z zieht man, mit einem Winkelmaaße, die rechtwinklige Linie z f und nimmt von dieser ab eine Länge z c, welche der Holzstärke der Wange e i k g (Fig. 83) gleich ist, und zieht aus dem dadurch bezeichneten Puncte eine rechtwinklige Linie zu z f. Man verrichtet sodann dieselbe Arbeit auf der hintern Seite der Wange, und um das Ende der Wange zuzuschneiden, verfährt man auf folgende Weise: Man bezeichnet von z bis c die Holzstärke der horizontalen Wange i k (Fig. 83) oder der Figur 88, dessen zweites Ende in n ist; man richtet sodann das Winkelmaaß von c nach d, sucht die Mitte e der Linie z f und zieht die Linie e d, nachdem man zuvor die Linie c d von gleicher Länge, als die Linie z e und parallel zu dieser gezogen hat. Der untere Theil f e d des Endes bleibt stehen, um die Wange (Fig. 88) zu tragen; bei dieser läßt man dagegen den obern Theil u m v stehen, wie man aus dieser Figur sieht; am andern Ende derselben Wange läßt man den untern Theil o m n stehen, um den obern Theil r l i (Fig. 87) der äußern Wange der zweiten Treppenflucht zu tragen. Die andern Theile der Enden der Wangen,

Digitized by Google

von denen eben die Rede war, werden, sowie man sie in den Zeichnungen sieht, ausgeschnitten.

Um die Treppe aufzurichten, legt man die unterste Antrittsstufe 1 und befestigt das untere Ende der äußern Treppenwange in derselben; man legt sodann die hintere Wange (Fig. 88) mit ihrem Theile u m v auf den Vorsprung d e f (Fig. 84) der vorhin gedachten Wange und bringt die hintere Wange (Fig. 88) in eine vollkommen horizontale Lage, in der man sie unterstützt, um das untere Ende der äußern Wange (Fig. 87) der zweiten Treppenflucht mit ihrem Theile i l r in den Ausschnitt t o m (Fig. 88) der horizontalen Wange zu legen. Das andere Ende der äußern Wange der zweiten Treppenflucht wird auf der Höhe des obern Stockwerks befestigt. Sind alle äußern Wangen in ihren Lagen in den Mauern befestigt und untereinander verbunden, so verbindet man den Ständer a p (Fig. 90) mit den beiden innern Wangen; man legt den Riegel s t, dessen eine Seite ausgelocht ist und legt endlich den andern Riegel l r, dessen eines Ende l in den Riegel s t, das andere Ende r in die Wange i k (Fig. 83) eingelassen wird. Wenn alle vorherigen Theile mit Sorgfalt untereinander verbunden und solid befestigt sind, wobei man sich eines leichten Hammers bedienen und starke Schläge vermeiden muß, so beginnt man nun damit, die 8te Stufe oder Podeste (Fig. 89) zu legen, wobei man die größte Aufmerksamkeit darauf verwendet, daß die ganze Treppe überall eine genaue waagerechte Lage habe. Um dieses mit Zuverlässigkeit zu erreichen, darf man das Senkblei nur wenig aus der Hand lassen, um sich desselben bei der Legung einer jeden Stufe zu bedienen.

Man legt nun alle Bohlen der Podeste, welche den Fußboden derselben oder ihre Trittstufe bilden,

Digitized by Google

an ihren Platz und befestigt sie in ihrer Lage, worauf man nur noch die Kantenleisten auf dieselben zu nageln hat. Diese Kantenleisten befinden sich in 8 c (Fig. 84), ib (Fig. 87) und ut (Fig. 88).

§. 89. Die Figur 91 zeigt nur die beiden innern Treppenwangen einer Treppe, welche mit der ebenbeschriebenen Aehnlichkeit hat; diese Wangen liegen hier jedoch nicht eine an der andern, wie im vorhergehenden Falle, es ist zwischen ihnen vielmehr ein freier Raum von 135 Millimeter (60 Linien) gelassen. Eine solche Oeffnung, die man das Treppenlicht nennt, kann mehr oder weniger erweitert seyn, je nachdem das Treppenhaus, in welchem man die Treppe zu errichten hat, größer oder kleiner ist.

Zwischen der Erbauung dieser Treppe und der vorhergehenden ist nur der Unterschied, daß der Ständer oder Treppenbaum a e d (Fig. 91), anstatt voll, wie vorhin, ausgehohlt ist, wie es der Halbkreis b f c zeigt.

Wenn die Podeste sehr lang ist, so kann man anstatt eines Trageriegels zwei oder mehrere auf gleiche Entfernung voneinander legen.

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Anfertigung einer Treppe (A. 7), welche aus mehreren Treppenfluchten, die rechtwinklig zueinander stoßen und durch Podeste voneinander geschieden sind, besteht.

§. 90. Figur 92 ist der Grundriß einer Treppe, welche sich zweimal wendet und zwei Podeste, so-

Digitized by Google

wie zwei Treppenbäume, Spindeln oder Geländerständer hat.

Die Höhe des Stockwerks ist 2459 Millimeter (1090 Linien) angenommen. Die Zahl der Stufen ist auf 15 bestimmt worden, was für jede 164 Millimeter (73 Linien) macht; denn 2459 : 15 = 164.

Das Treppenhaus hat 3158 Millimeter (1400 Linien) Länge und 1692 Millimeter (750 Linien) Tiefe. Die Breite der Treppe, die Wangen inbegriffen, ist 880 Millimeter (390 Linien). Es bleibt mithin für die Stufen eine Länge von 744 Millimeter (330 Linien), nachdem man davon 136 Millimeter (60 Linien) für die Dicke der beiden Wangen abgerechnet hat.

Wenn man für die Stufen eine größere Länge genommen hätte, so würde für den mittlern Theil der Treppe, für das Treppenlicht, weniger Platz geblieben seyn, welches sich im Grundrisse von der 5ten bis zur 11ten Einschnittslinie der Stufen erstreckt, also auch die Länge der Treppenflucht von der 5ten bis zur 11ten Stufe bestimmt; durch eine Verkürzung dieses Theiles, Folge einer Verlängerung der Treppen, hätte man die Zahl der Stufen für die mittlere Treppenflucht verringern müssen; man würde also, z. B., anstatt 6 Stufen nur 5 auf dieser Treppenflucht haben anbringen können. Die Stufe, die man hier zu wenig gehabt hätte, würde man vor der ersten oder hinter der letzten Stufe der ganzen Treppe legen müssen, wenn man nicht eine ganz andere Vertheilung für die Treppe treffen wollte.

Um den Grundriß für diese Treppe zu erhalten, beginnt man damit, mittelst einer Schnur, die Linien a b, b c und c d abzuschlagen, durch welche die Treppe begränzt wird. Darnach zeichnet man die Holzstärke aller äußern Treppenwangen und so-

Digitized by Google

dann zeichnet man die innern Wangen, indem man zwischen diesen und den äußern Wangen eine Entfernung gleich der Länge der Stufen, oder was dasselbe ist, der Treppenbreite läßt. An beiden Orten, wo sich die innern Treppenwangen durchschneiden, zeichnet man die Treppenspindeln oder die Geländersäulen f g h und k i l, denen man eine Durchschnittsfläche von 135 Millimeter (60 Linien) d. i., soviel im Gevierte, giebt. Man rundet diese Ständer meistens im Viertelkreise, dessen Ausbucht nach der Treppe zusteht; zuweilen läßt man sie aber auch vierkantig, wodurch sie kein so gutes Aussehen, als die gerundeten, haben.

§. 91. Ist das Vorhergehende geschehen, so trägt man mittelst eines Zirkels die Stufenbreiten der Stufen 1 bis 4 und also auch zugleich die Stufen von 12 bis 15 auf, da die äußersten Treppenfluchten aus einer gleichen Zahl gleicher Stufen bestehen. Bei dieser Arbeit muß man darauf sehen, daß die 4te Stufe, also auch die 12te, nicht über die Hälfte der krummen Linie f h und l k hervortritt; sonst würden die 4te und die 5te, sowie die 11te und die 12te Stufe sich überdecken, also eine der andern im Wege seyn. Das was, um dieses zu verhindern, hier am Besten zu thun ist, ist, daß man die Vertheilung der Stufen auf dem Grundrisse so trifft, daß die 4te und 5te, sowie die 11te und 12te Linie aus bestimmten Puncten des Viertelkreises auslaufen. Um diese passendsten Puncte des Viertelkreises zu erhalten, theilt man denselben in drei gleiche Theile, und jeder der beiden innern Theilungspuncte wäre sodann ein Punct, in welchem die Einschnittslinien mit der Spindel zusammentreffen. Man hat nun noch die Einschnittslinien der mittlern Treppenflucht mit dem Zirkel zu bestimmen; dieses geschieht, indem man die frühere

Digitized by Google

Oeffnung des Zirkels, wie sie für die äußersten Treppenfluchten gedient hat, sechsmal auf die Linie h k aufträgt.

Wenn man alle Theilungspuncte erhalten hat, und wenn man überzeugt ist, daß die Stufen bei dem Ständer nicht zu nahe zusammenstoßen, so zieht man die Einschnittslinien und sticht die Vorsprungslinien ab.

Da die Stufen rechtwinklig sind, so kann man sie sogleich ihrer ganzen Länge nach ausschneiden, sie bearbeiten und fertig herstellen, wie es schon vorhin für andere ähnliche Stufen detaillirt beschrieben worden ist. Es ist jedoch zu bemerken, daß die 3te, 4te, 5te, 10te, 11te und 12te Stufe nicht auf gleiche Weise, wie die andern, ausgeschnitten werden; denn wenn man es thäte, so würden sie unfehlbar zu kurz werden, da sie eine kleine Verlängerung haben müssen, um die runde Fläche der Spindel zu erreichen. Man muß diese Stufen daher auf dem Grundrisse verzeichnen.

Die 12te Stufe ist separat, Fig. 97, dargestellt. Sie endet im Winkel a nicht in eine vollkommene Spitze, diese ist vielmehr abgestumpft, damit der Theil a b dieser Stufe, welcher als Zapfen in den Ständer eingelassen werden soll, nicht schief eintrete und damit das Zapfenloch, welches ihn aufnehmen soll, und das rechtwinklig zu seinen Einschnittslinien ist, dem Arbeiter, der es auszulochen hat, möglichst wenig Schwierigkeiten biete, um es nach der Form des Zapfens herzustellen.

Dieser Zapfen, welcher in der Nähe von b gerade ist, nimmt bei l eine runde Form an; er ist daher sehr leicht auf dem Grundrisse zu zeichnen, sowie darnach eine Schablone, um ihn auszuschneiden, anzufertigen. Da die 5te Stufe der 12ten ganz

gleich ist, so kann man auch diese nach derselben Schablone für die 12te Stufe zuschneiden. Dasselbe ist in Bezug der 4ten zur 11ten und der 3ten zur 10ten Stufe der Fall.

Man hat noch wohl zu bemerken, daß auch die Setzstufen der 4ten, 5ten, 11ten und 12ten Stufe länger, als die andern, seyn müssen.

§. 92. Wenn alle Stufen, nach früherer Beschreibung und nach der eben vorangehenden, angefertigt sind, so schreitet man zum Zeichnen der Wangen, von denen zwei, die der mittlern Treppenflucht, d. i., die äußere Wange b c und die innere h k, mit ihren Dockenständern in Figur 93 und 94 dargestellt sind. Die erstere (Fig. 93), welche sieben Stufen, von der 4ten bis zur 11ten inbegriffen, enthält, muß mit großer Genauigkeit gezeichnet werden. Wir haben die Verfahrungsweise dabei schon kennen gelernt, als von den ersten Treppen die Rede war; besonders §. 69, 70, 71, 72 und 87.

Die Verlängerung der 11ten Stufe bildet die zweite Podeste; man muß daher das obere Ende der Wange mit einem horizontalen Wangenstücke 11 g h i (Fig. 93) verbinden. Die Zusammenfügung dieses Stückes mit der Stufenwange hat im Winkel 11 o i statt und muß durch ein Knieanker und mittelst eines Schraubenbolzens, die beide durch den Punct i gehen, verstärkt werden.

Die Verlängerung der 4ten Stufe bildet desgleichen die erste Podeste; sie erfordert also auch ein waagerechtes Wangenstück f n k m b (Fig. 93) am untern Ende der vorherigen Stufenwange. Dieses Stück wird so, wie das obere, angefertigt und auf ähnliche Weise, wie dieses, mit der Stufenwange verbunden.

Diese beiden Theile, das waagerechte Stück und die Wange, können nach auf eine andere Art zuge-

Digitized by Google

schnitten seyn; man kann die Wange sich von k bis l fortsetzen lassen, alsdann erhält das waagerechte Stück die Form f l m b, und beide Stücke werden zusammengeleimt und durch große Nägel verbunden.

Die Wange h k (Fig. 92), welche die Figur 94 im Aufrisse gezeichnet zeigt, trägt sieben Stufen, von der 5ten bis zur 10ten. Die 5te und die 10te sind darin jedoch nur theilweis enthalten, da diese beiden Stufen zum andern Theil in die beiden Ständer f h und l k eingelassen werden, wie man es auch im Grundrisse sehen kann. Man sieht darin ebenfalls, daß die 4te und 11te Stufe sich gänzlich mit denselben Ständern zusammenzeichnen und verbinden; die 3te und die 12te zeichnen und verbinden sich auch, jedoch nur zum Theil, mit den Ständern.

Sind diese beiden Treppenwangen auf dem Fußboden oder auf einem andern Breterboden gezeichnet, so richtet man ein Bret oder eine Bohle von erforderlicher Stärke her, welche etwas länger ist, als die Wange lang seyn soll; man zeichnet die Profile der Stufen darauf, wie es in der Figur 94 geschehen ist, und zwar von der 6ten bis zur 10ten. Man zeichnet darauf zugleich die 5te und die 10te Stufe, damit man, z. B., den Theil m k der 10ten Stufe im Grundrisse (Fig. 92) mit dem Zirkel abmessen und auf m k (Fig. 94) übertragen kann. Der Punct k des Grundrisses zeigt das Ende der Wange im Grundrisse. Nachdem man die Linie m k im Aufrisse der Wange (Fig. 94) gezeichnet hat, legt man das Winkelmaaß gegen diese Linie, so daß der rechte Winkel in k zu liegen kommt und zieht aus diesem Puncte eine senkrechte Linie, die man nach Oben bis zur obern Kante der Wange verlängert, wodurch man die äußerste Spitze 11 desselben erhält; man verlängert sie auch nach Unten bis zur untern Kante der

Wange, wodurch der Punct o bestimmt wird; sodann schneidet man mit der Säge längs der Linie o k 11. Gegen diese kleine Fläche, deren Kante o k 11 ist, befindet sich der Ständer, welcher mit der Wange verzapft werden muß.

Auf gleiche Weise findet man die Linie, nach der man das untere Ende derselben Wange zu beschneiden hat. Man mißt dazu die Länge von n bis h im Grundrisse und überträgt sie von n bis h im Aufrisse (Fig. 94) auf die Linie n 5. Sodann legt man das Winkelmaaß an, mit dem Winkel in h, und bestimmt auf der obern und untern Kante der Wange die Puncte i und g, oder die Linie, nach der man das untere Ende der Wange zu beschneiden hat.

§. 93. Um die Ständer zuzureißen, müssen sie vorher gut hergerichtet seyn, was, wie man schon weiß, dadurch geschieht, daß man ihnen von einer Seite eine runde Fläche giebt, deren Querdurchschnitt ein Viertelkreis ist, wie man es im Grundrisse (Fig. 92) durch den Ausschnitt i k l sieht. Ist das geschehen, so nimmt man das Holzstück, das man zum Ständer hergerichtet hat, und welches besonders (Fig. 95) gezeichnet und durch die Buchstaben x y p q dargestellt ist; man stellt es gegen die Treppenwange, um zu sehen, ob es auch die erforderliche Höhe hat, und wenn dieses der Fall ist, so bemerkt man darauf den Punct 10, da wo sich der Punct k (Fig. 94) der gegen ihn gestellten Wange befindet; sodann legt man die lange Seite des Winkelmaaßes gegen die Kante 10 r und zeichnet den Einschnittswinkel der zehnten Stufe. Ist das geschehen, so dreht man das Winkelmaaß um und zieht die obere Linie der eilften Stufe. Hierbei ist jedoch vorausgesetzt, daß man zuvor die Länge oder vielmehr die Höhe der

Digitized by Google

Stufen auf der langen Seite des Winkelmaaßes vermerkt hat, so wie daß ein Gleiches für die Breite der Trittstufen auf der kleinern Seite des Winkelmaaßes geschehen ist.

Um sich von der Genauigkeit seiner vorhergehenden Arbeit zu überzeugen, bedarf es nur, daß man oben und unten die Puncte 1 und 2, sowie sie sich im Grundrisse auf der Linie k l befinden, vermerkt; alsdann müssen die Zeichnungen der Setzstufen in die Linien 1—1 und 2—2 fallen.

Man hält sodann die Kante a b der 12ten Stufe, die in Figur 97 dargestellt ist, gegen den Ständer, da wo ihre Stelle vorhin bezeichnet wurde, und zeichnet auf den Ständer ihr Profil oder ihre Holzstärke. Was ihren Vorsprung anbetrifft, so kann man ihn nicht wie bei den geraden Stufen zeichnen, denn wenn die Stufe nur gegen den Ständer gehalten ist, so legt sich der Vorsprung nicht gegen seine Fläche, wie es bei den rechteckigen Stufen der Fall war, da die Stufe, von der wir sprechen, in a d abgestutzt ist; man muß die Stufe daher etwas zurückziehen, um das Profil für den Einschnitt zu erhalten.

Auf gleiche Art, wie die 12te Stufe, profilirt man auch die 11te auf dem Ständer. Der Vorsprung der 10ten befindet sich nicht auf dem Ständer, sondern dieser kommt in die Wange zu liegen.

Wenn die Profile der Setzstufen auf den Ständer gezeichnet sind, so hat man noch die Zapfenlöcher für die Wangen auf denselben vorzuzeichnen. Diese Wangen sind h k und l u des Grundrisses. Man sieht diese Zapfenlöcher in dem Aufrisse des Ständers, den Figur 96 darstellt. Zu diesem Ende nähert man jeden Ständer so nahe den Wangenenden, als es ihr Zapfen erlaubt, wobei man darauf zu sehen hat, daß

die Kante y p des Ständers (Fig. 96), von ihrem niedrigen Theile ab, durch die Durchschnittsfläche der Wange überdeckt werde, also daß o 11 (Fig. 94) auf o 11 (Fig. 96) falle; außerdem muß die Linie der 10ten Stufe des Ständers, der Linie der 10ten Stufe der Wange genau gegenüberliegen; sodann erst kann man das Zapfenloch zeichnen, auslochen und die beiden Theile zusammenfügen. Das Zapfenloch muß auch in seinem untern Theile überquer gesteckt, im obern aber streng winkelrecht seyn.

Nachdem der Ständer ausgelocht ist, wie man es Figur 95 und 96 sieht, vereinigt man ihn mit den Wangen (Fig. 94) und befestigt ihn sorgfältig mit diesen, wobei man sich nach der 10ten Einschnittslinie, d. i., nach der Linie m k l, stets zu richten hat.

Wenn man Trageriegel oder Querhölzer zum Tragen der Podeste zu legen hat, so müssen die für die untern Podeste, um die Holzstärke der vierten Setzstufe, von dieser zurückgelegt werden, sowie es bei der obern Podeste für die 11te Setzstufe der Fall seyn muß und schon bei der vorhergehenden Treppe, beim Legen dieser Riegel, erwähnt wurde, und wie man es übrigens auch im Grundrisse angedeutet sieht. Die Bohlen der Podesten werden parallel zu den Einschnittslinien der 4ten und 11ten Stufe gelegt.

Nachdem die äußern Wangen gelegt und an ihrer Stelle befestigt sind, legt man die Stufen ein, von der 1sten bis zur 4ten und unterstützt diesen Theil der Treppe. Sodann errichtet man die Ständer und legt die Stufen der mittlern Treppenflucht, die man gleichfalls unterstützt; endlich legt man die Stufen der letzten Flucht von Oben nach Unten ein. Man sieht diese Treppe Fig. 98 in ihrer Zusammensetzung ganz vollendet.

Digitized by Google

Zweiter Abschnitt.

Treppe (№ 8), deren Treppenfluchten unter einem schiefen Winkel zusammenstoßen.

§. 94. Figur 99 zeigt eine solche Treppe, deren erste Treppenflucht mit der zweiten unter einem schiefen Winkel zusammenstößt. Diese Treppe ist von derselben Breite, als die vorhergehende (Fig. 92). Wir haben dieses Beispiel nur wegen der Vertheilung der Stufen angeführt, welche von der Art, wie dieses seither bei den vorhin beschriebenen geschah, wesentlich verschieden ist. Um diese Vertheilung gut auszuführen, bedient man sich einer Linie, welche man mitten durch die Länge aller Stufen zieht, welche also durch die Mittelpuncte aller Einschnittslinien geht. Wenn man sodann, wie wir hier annehmen wollen, nur 12 Stufenhöhen nöthig hat, so nimmt man den zwölften Theil der ganzen Treppenhöhe für eine jede Stufe; und wenn man die Stufenbreite, welche jener Stufenhöhe entspricht, bestimmt hat, so nimmt man diese Breite im Zirkel, d. h., man öffnet den Zirkel so weit, als die Stufenweite beträgt, und trägt die Zirkelöffnungen auf die Mittellinie 1 . . . . . 8 . . . 9 . . . . 12 der Treppe, und zwar zuerst, indem man mit dem Auftragen der Theile bei 12 anfängt und sodann, indem man bei 1 damit den Anfang macht. Auf diese Weise hat man bei der Treppe, die uns als Beispiel dient, zwischen 8 und 9 einen Zwischenraum gefunden, welcher größer, als die Fläche einer der andern Trittstufen, ist; dieser Raum ist für die Podeste bestimmt. Die Linie 8 und 9, welche sie begrenzen, stehen nicht rechtwinklig zu den Treppenwangen, wie die andern Einschnittslinien; sie haben vielmehr eine

schiefe Richtung gegen die Wangen und laufen gegen den Mittelpunct a des Ständers. Der Vorsprung der Stufen ist derselbe, wie bei den andern Treppen. Die Treppenwangen stehen nicht rechtwinklig zueinander, und der Winkel a des Ständers ist spitz.

Digitized by Google

Vierter Theil.

Treppen mit geraden Wangen und mit einer vollen Spindel, welche anstatt der Podesten Wendelstufen in den Ecken haben.

Erste Abtheilung.

Erbauung einer Treppe (№ 9), deren Stufen sich schneckenförmig um einen Pfeiler (Spindel genannt) winden welcher den Mittelpunct des Treppenhauses einnimmt, dessen Grundform ein vollkommenes Quadrat ist.

§. 95. Die Figur 100 zeigt den Grundriß einer Spindeltreppe, welche in einem Raume zu errichten ist, dessen Grundfläche ein vollkommenes Quadrat ist; die Seite dieses Quadrats hat 1875 Millimeter (840 Linien) Länge.

Die Höhe des Stockwerks, zu welchem diese Treppe führt, beträgt 2707 Millimeter (1200 Linien.) Man hat für diese Treppe 15 Stufen bestimmt, von denen jede also 180 Millimeter (80 Lin.) Höhe oder Steigung haben wird.

Digitized by Google

Um den Grundriß dieser Treppe zu zeichnen, zieht man zuerst die Linien a b, b c, c d und d a, welche den Treppenraum begrenzen; sodann zieht man die vier innern, den erstern parallelen Linien, welche von diesen um die Holzstärke der Wangen entfernt sind, und man sucht den Mittelpunct des ebengezeichneten Quadrats, den man in m findet. Diesen Mittelpunct findet man, indem man die Linien b d, a c zieht, die sich im Mittelpuncte m durchschneiden. Aus diesem Puncte, als Mittelpunct des Umkreises der Spindel, beschreibt man mit einem Zirkel die mittele Kreislinie und zwar mit einem Halbmesser von 113 Millimeter (50 Linien), da wir dem Durchmesser der Spindel 226 Millimeter (100 Linien) geben.

Wir nehmen zugleich an, daß die 1ste Stufe vom Puncte c ausgeht; in diesen Punct wird also die Antrittslinie fallen müssen; die Austrittslinie oder die Einschnittslinie der letzten (15ten) Stufe soll sich genau parallel über der Antrittslinie befinden. Im Grundrisse wird sie daher durch dieselbe Linie, wie die Antrittslinie, bezeichnet seyn. Man sieht in der Zeichnung daher auch, daß 1 und 15 eine und dieselbe Linie e f ist, die man zieht, indem man sein Lineal an den Punct e und den Mittelpunct m anlegt und die Linie von e bis zum Umkreise der Spindel zieht. Man theilt diese Linie sodann in zwei gleiche Theile; der Theilungspunct fällt in 1. Aus dem Mittelpuncte der Spindel, mit einer Zirkelöffnung m 1, beschreibt man einen Kreis, wie man ihn in der Figur 100 sieht. Dieser Kreis ist die Treppenmittellinie, oder auch nur Mittellinie genannt (man sehe §. 94). Auf diese Linie, hier der ebenbeschriebene Kreis, trifft man die Vertheilung der Stufenbreiten, indem man für unser vorliegendes Beispiel,

Digitized by Google

in welchem die Treppe 15 Stufen haben soll, den Mittelkreis in 14 gleiche Theile theilt, welche die Breiten der 14 ersten Stufen der Treppe sind. Die 15te ist die Verlängerung des Fußbodens des obern Stockwerks. Da jeder dieser 14 Theile 226 Millimeter (100 Linien) Länge hat, so ist dieses auch die Breite der Trittstufen, worin der Vorsprung der Stufe nicht inbegriffen ist; mit diesem inbegriffen käme die Stufenbreite auf 271 Millimeter (120 Linien), da wir die Breite des Vorsprungs ein- für allemal auf 45 Millimeter (20 Linien) angenommen haben. Daß man, je nach Umständen, diesen Vorsprung breiter, auch wohl schmäler, machen kann, bedarf keiner weitern Erwähnung.

Wenn man die Theilungspuncte 1, 2, 3, ... 14, 15, auf vorherige Weise erhalten hat, so zieht man aus jedem derselben eine gerade Linie nach dem Mittelpuncte zu, deren Grenzen die Treppenwange und der Spindelkreis sind; diese Linien sind die Grundrisse der 15 Einschnittslinien. Sodann punctirt man auf den Wangen und auf dem Spindelkreise die Breite der Vorsprünge; was mittelst des besonders dazu zugeschnittenen Lineals, welches die Breite eines Vorsprungs hat, wie schon §. 76 beschrieben, geschieht.

Sind die Vorsprünge vermerkt, so schreitet man zum Reißen der Stufen, d. h., man beginnt, ihre Form auf den Stufen selbst vorzuzeichnen. Diese Arbeit kann nicht mehr ganz so, wie bei den vorherigen Treppen, verrichtet werden. Denn in der That, wenn man sich gewöhnlicher Bohlen bedient, deren Breite die ebenbestimmte Breite der Stufen, also 271 Millimeter (120 Linien), ist, so reicht diese Breite nicht für die Breite der Stufe in allen Theilen ihrer Länge aus. Schon bei der ersten Stufe beträgt die Breite derselben in der Nähe der Wange,

Digitized by Google

vom äußersten Ende des Vorsprungs vor e bis zum Puncte g gemessen, 451 Millimeter (200 Linien). Man muß daher den Theil der Stufe e h i k (Fig. 101), den größten, den man aus einer Bohle, die man zu seiner Verfügung hat, schneiden kann, noch um ein Stück g h i vergrößern, den man daher einzeln aus der Bohle ausschneidet und mit dem ersteren Theile, wie man Figur 101 sieht, zusammenfügt, leimt und zusammennagelt.

Um solche Stufentheile, wie h i g herzurichten, kann man sich der Abschnitte bedienen, welche bei'm Zuschneiden des andern Theils e h i k übrig bleiben, namentlich desjenigen, welcher durch den Schnitt längs der Linie i k abfällt.

Die Figuren 102, 103, 104 und 105 lassen die 2te, 3te, 4te und 5te Stufe einzeln sehen. Nur die letzte (die 5te) (Fig. 105) ist in einer Ansicht A von Oben und einer B von Unten gezeichnet. Jeder dieser Stufen ist ein Stück, sowie der ersten, hinzugefügt. Eine jede muß genau nach ihrem Grundrisse zugeschnitten werden.

§. 97. Die Figur 106 zeigt zwei verschiedene Ansichten der Spindel. Wenn man sie reißen will, so muß sie zuvörderst vollkommen rund in ihren Umfang und vollkommen gerade in ihrer Länge zugerichtet seyn. Man haut daher aus einem viereckigen Balken, von erforderlichen Dimensionen, einen Cylinder aus, welcher die Dimension der Spindel hat; man reißt darauf eine Linie 1 — 1; sodann vermerkt man auf jeder der Kreisflächen dieses Cylinders, auf der obern und untern, ebenso wie sie sich auf dem Grundrisse befinden, die Einschnittspuncte 2, 3, 4, 5 . . . 13 und 14, d. i., die Puncte, in welchen die Einschnittslinien der gleichen Zahlen zu der Spindel stoßen; sodann verzeichnet man mit einer Schnur,

Digitized by Google

die man von 1 bis 1, von 2 bis 2 u. ſ. w. auf der Cylinderfläche der Spindel ſpannt, die Linien 1 — 1, 2 — 2 u. ſ. w.

Die größte Schwierigkeit beſteht darin, die Puncte 1 und 1 auf der Spindel ſo zu beſtimmen, daß ſie ſich genau auf einer geraden Linie, welche zu den Kreisflächen des Cylinders vollkommen lothrecht iſt, befinden. Um dieſes ſo vollkommen als nur möglich, zu erreichen, verfährt man am Beſten, wie folgt: Man legt die Spindel horizontal zur Erde und läßt ein Senkblei, genau aus dem Mittelpuncte der Kreisflächen zur Erde nieder und bezeichnet die unterſten Puncte der Spitze des Bleies mit größter Sorgfalt auf der Kreisfläche des Cylinders, an dem Orte, gegen welchen ſich die Spitze befindet. Dieſe beiden Puncte beſtimmen ſodann mit der größten Zuverläſſigkeit die beiden Endpuncte der Linie 1 — 1. Die andern Puncte 2, 3, 4 u. ſ. w. der beiden Kreisflächen findet man ſodann, wie ſchon vorhin beſchrieben, indem man den Umkreis derſelben auf ähnliche Art, wie im Grundriſſe, theilt.

Iſt dieſe Arbeit verrichtet, ſo legt man die lange Seite des Winkelmaaßes, auf der man die Höhe der Stufen vermerkt hat, an die Linie 1 — 1 (A Fig. 106), damit man auf der Spindel von der untern Kreisfläche ab die Höhe der erſten Stufe über jener Fläche andeuten kann. Sodann legt man das Winkelmaaß an die Linie 2 — 2, zieht die lange Seite des Maaßes ſo lange an der Linie 2 — 2 hinauf, bis daß die kurze Seite des Winkelmaaßes genau an dem eben angedeuteten Puncte der Linie 1 — 1 liegt, d. h., bis daß dieſe kurze Seite ſich auf der Höhe der 1ſten Stufe befindet, wie man es (A Fig. 106) ſieht, in welcher das Winkelmaaß punctirt dargeſtellt iſt. Man zieht alsdann längs der kurzen Seite des

Digitized by Google

Winkelmaaßes und zwischen den Linien 1 — 1 und 2 — 2 die horizontale Linie, welche im Aufrisse die Einschnittslinie der 1sten Trittstufe darstellt, diejenige Linie, längs welcher das schmale Ende der ersten Stufe in die Spindel einzulochen seyn wird. Alsdann dreht man das Winkelmaaß um, so daß seine lange Seite nach Oben gerichtet und die kurze gegen die erste Trittstufe, die man eben gezeichnet hat, gelegt ist; in dieser Lage läßt man es längs der Einschnittslinie der ersten Trittstufe gleiten, bis daß seine lange Seite, auf welcher die Höhe der Stufen vermerkt ist, genau gegen die Linie 2 — 2 liegt; man bedient sich dieses Punctes des Maaßes, um auf der Linie 2 — 2 die Höhe der 2ten Trittstufe über der vorhin gezeichneten ersten anzudeuten, und um auf der Spindel das Profil der 2ten Stufe zu zeichnen, ebenso, wie man sich des Punctes, den man auf der Linie 1 — 1 angedeutet hatte, bediente, um das Profil der ersten Stufe auf der Spindel darzustellen.

Wenn die Profile sämmtlichr Stufen auf diese Art erhalten und gezeichnet worden sind, so schreitet man zum Auslochen derselben, indem man dabei auf die Holzstärke der Trittstufen und der Setzstufen Rücksicht nimmt, und indem man dabei beachtet, was wir über das Einlassen der Vorsprünge der Trittstufen, bei Gelegenheit der Treppe *No.* 7 §. 93, gesagt haben, was übrigens jedesmal zu beachten ist, wenn die Stufen nicht rechtwinklig in die Wangen treten.

§. 98. Die Figur 107 stellt die erste Treppenwange dar, diejenige, welche im Grundrisse (Figur 100) durch e b bezeichnet ist. Diese Wange enthält das Einschnittsprofil der ersten und eines großen Theiles der 2ten Stufe, wie man es auch im Grundrisse sehen kann.

Digitized by Google

Die Figur 108 zeigt die zweite äußere Wange, gleichfalls von Innen gesehen, welche sich im Grundrisse von b bis c erstreckt; diese enthält den Rest des Profils der 2ten, den der ganzen 3ten, 4ten, 5ten und einen kleinen Theil der 6ten Stufe.

Die Figur 109 läßt das Innere der dritten und äußeren Wange sehen, die im Grundrisse von c bis d geht; diese enthält das Profil des Restes der 6ten, den der ganzen 7ten, 8ten und einen bedeutenden Theil der 9ten Stufe.

Um die erste Wange (Fig. 107) zu reißen, bezeichnet man auf einer der Seiten des Winkelmaaßes die Breite e g des Grundrisses für die erste Stufe, sowie die Breiten g h und h i der 2ten Stufe. Auf der andern Seite, oder dem andern Schenkel desselben Maaßes, bezeichnet man sodann die Höhe der Stufen, welche für alle dieselbe ist. Sodann legt man das Winkelmaaß auf die Bohle, welche für die Wange bestimmt ist, in die Lage, in welcher man es mit A bezeichnet sieht, wodurch man in den Stand gesetzt ist, das Profil a b der ersten Stufe zu reißen, sowie den obersten Punct 2 des Winkels des Profils der folgenden Stufe zu bezeichnen. Man wendet sodann das Winkelmaaß um und legt es in die Lage, in der man es in B (derselben Figur) sieht, reißt die zweite Linie der Trittstufe und bezeichnet die Puncte c und d des Winkelmaaßes auf den Wangen, die den Puncten h und i des Grundrisses entsprechen. Hierauf bringt man das Winkelmaaß wieder in die Lage, wie in A, legt es auf die Linie der 2ten Trittstufe und reißt die Einschnittslinie der 3ten Setzstufe, deren Höhe man durch einen Punct vermerkt. Nun bringt man das Winkelmaaß wieder in die Lage wie in B und reißt die Einschnittslinie der 3ten Trittstufe.

Digitized by Google

Wenn man die Vorsprünge der Trittstufen, sowie die Holzstärke der Tritt- und Setzstufen, gerissen hat, so sticht man 34 Millimeter (15 Linien) ober- und unterhalb der beiden Winkel eines jeden Profils der Stufe ab und reißt mittelst der dadurch bezeichneten Puncte die Krümmung der Wangenkanten. Diese Krümmung entsteht dadurch, daß die Stufen nicht gleiche Breite haben, wo sie mit den Wangen zusammenstoßen, wodurch die Wange nicht mehr gerade aufsteigen kann.

Um den Riß der ersten Wange zu beendigen, zieht man eine senkrechte Linie c f auf dem Puncte c und sticht auf dieser Linie gegen d aus dem Puncte c (Fig. 107) die Holzstärke der Wange b c (Fig. 100) ab. Da das Ende dieser Wange sich in f befindet und man von diesem Puncte aus die Bohle durchzuschneiden haben wird, so nimmt man von f bis g eine Länge, welche ungefähr die halbe verticale Höhe der Wangenbreite ist, und zieht aus dem Puncte g eine horizontale Linie (rechtwinklig zur Linie f g), wodurch man einen rechten Winkel bildet, der aus dem Holze auszuschneiden ist, und auch der Theil des Endes der Wange, den man stehen lassen muß, damit dieser die nächstfolgende Wange trage. Die Figur 107 zeigt übrigens, zum bessern Verständniß, die erste Wange vollendet.

Um die zweite Wange (Fig. 108) zu reißen, kann man zuerst auf einem Brete die Richtung, welche die Einschnittswinkel von dem der 2ten bis zu dem der 7ten Stufe inbegriffen nehmen, suchen. Dazu nimmt man an, daß vom Puncte g bis zum Puncte o (Figur 100) der Umriß g h i k l m n o in einer geraden Linie läge, und man vermerkt in den Profilen der 2ten und 6ten Trittstufen die Puncte c und d; den ersten c vor dem vordern Profile der

Digitized by Google

3ten Setzstufe, um eine Länge l i (Fig. 100); den andern i hinter dem vordern Profil der 6ten Setzstufe, um eine Länge m n (Fig. 100). Diese beiden Puncte bestimmen auf den Profilen der Stufen die äußersten Enden der zweiten Wange, die man anzufertigen hat.

Man muß die Profile der 2ten und der 7ten Stufe auf die Wange zeichnen, wie es Figur 108 geschehen ist, um die Krümmung der Wangenkanten zeichnen zu können. Wenn man diese beiden Profile ausließe, so würde man an den beiden Enden a und b nicht den obern und untern Theil der Krümmung der Kante zu zeichnen im Stande seyn.

Was den Verbindungshaken c a 3, welcher die erste Wange mit der zweiten zu vereinigen hat, anbetrifft, so muß man, ehe man ihn zeichnet, probiren, ob auf der zweiten Wange (Fig. 108) die Entfernung vom Einschnittswinkel c bis zum Puncte e genau dieselbe ist, als von demselben Winkel c bis zur senkrechten Linie aus dem Puncte f der Figur 107 gezogen; da der Theil c a (Fig. 108) der Länge des Ausschnittes f g (Fig. 107) genau gleich seyn muß. Am untern Ende müssen diese Entfernungen auch gleich seyn, damit eine Wange nicht über die andere vorstehe. Wenn der Unterschied der Endausschnitte bedeutend ist, so bedient man sich des Zirkels, um diesen Fehler zu verbessern, wie es im Puncte b geschehen ist, und wie man es im Puncte c (Fig. 111) deutlich sieht, da sich hier die Krümmung in b, zwischen der 13ten und 14ten Stufe befindet, wogegen sie in Figur 110 in d zwischen denselben Stufen befindlich ist. Die Längen a b (Fig. 111) und a d (Fig. 110) sind aber sehr verschieden, wenn man sie vom Puncte a der Einschnittslinie der 2ten Trittstufe ab mißt; man müßte sie daher beide

ihrer mitteln Länge a c gleich machen. Zu diesem Ende hat man die Linie a b verlängert um eine Länge b c, welche der Hälfte des Unterschiedes von a b und c d gleich ist; während man die Linie c d um die Länge b c verkürzt hat.

Es ist zu bemerken, daß, wenn man die Wangen zeichnet, es zweckmäßig ist, in der Mitte anzufangen, da man sich schon vorstellen kann, welche Richtung die Profile der Einschnittsstufen nehmen werden. Wenn die Bohlen, die man für die Wangen bestimmt, nicht breit genug sind, so macht man sie um das Erforderliche breiter, indem man ihnen ein Stück von gleicher Holzstärke ansetzt.

Um die Treppe aufzurichten, fängt man damit an, die Spindel zuerst aufzurichten; sodann befestigt man darin die Stufen, die mit ihren Wangen versehen sind. Die Figur 112 zeigt die ganze Treppe vollständig aufgerichtet und zusammengefügt.

§. 99. Wenn der Treppenraum beschränkter und die Breite der Stufen dadurch sehr kurz wäre, so kann man sie etwas erweitern, wie es Figur 113 geschehen ist, in welcher man einen Theil einer Spindeltreppe sieht. Im Punete a kann man nicht mehr vorrücken, als der Vorsprung es anzeigt, nichtsdestoweniger ist der Vorsprung a c vergrößert.

Was die Art, wie diese Vergrößerung geschieht, anbetrifft, so dürfte ein Blick auf die Zeichnung, sie zu begreifen, genügen. Man sieht darin, daß in der Nähe der Spindel die Trittstufe von c bis d auf eine willkürliche Weise zugeschnitten ist, denn man dürfte die Linie c d nicht bis zur Spindel erstrecken, da die Trittstufe dadurch in diesem Theile zu schmal geworden wäre. Nachdem man die Vorsprungslinien bestimmt hat, trifft man von Neuem die Vertheilung der Stufenbreiten, in Rücksicht auf diese,

Digitized by Google

wodurch jede Trittstufe etwas breiter werden wird. Die Vorsprünge werden im Gegentheile dadurch immer schmäler werden, sowie man mit der Auftragung der Stufenbreiten von einer zur nächsten Stufe fortschreitet.

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Bemerkungen über die Vertheilung der Stufen der beiden Treppen (№ 10 und 11), welche in den Ecken Wendelstufen haben.

§. 100. Um die Stufen der Treppe № 10 (Fig. 114) auf derselben vertheilen zu können, zieht man durch die Mitte des Grundrisses der Treppenflucht, die punctirte Mittellinie 1, 2, 3, ... 12, 13. Diese Linie ist für die Vertheilung der Stufen allemal nothwendig, wenn diese Vertheilung nicht auf den Grundrissen gerader Wangen geschehen kann, und wenn die Stufen nicht überall in ihrer Länge gleiche Breite haben, daß sie also nicht mehr, wie die der ersten Treppen, rechteckige Trittstufen haben. In den Theilen, in welchen sich die Treppe wendet, muß die Mittellinie, diejenige, auf welche die Stufenbreiten aufgetragen werden, ein Kreisbogen seyn, wie man es auch Figur 114 sieht; dieser Kreisbogen verbindet die beiden geraden Linien, welche zwischen den geraden Wangen der Treppe in der Mitte durchlaufen. Bei den Treppenräumen, welche rechtwinklig oder quadratisch sind, nimmt man bei der Vertheil-

Digitized by Google

lung keine Rücksicht auf diejenigen Theile der Stufen, welche außerhalb der Mittellinie liegen. In der Figur 114 muß man die Mittellinie in soviel gleiche Theile theilen, als man bis zur Podeste Stufen haben will, und man muß die Theilungspuncte sorgfältig auf der Linie vermerken. Man überträgt sodann auf die Wange b c eine bestimmte Zahl dieser Theilungspuncte, bis daß die Stufen eine schiefe Lage bekommen sollen, was in der Zeichnung bei der 7ten Stufe anfängt, und nur nach und nach geschieht. Von diesem Theilungspuncte ab, hier dem der 7ten Stufe, trägt man die fernern Theilungspuncte auf dieselbe Wange, jedoch indem man ihre Entfernung voneinander immer mehr und mehr verkürzt, wodurch die Wendung der Treppe ein dem Auge gefälliges Ansehen bekommt. Man zeichnet diese Treppe mittelst einer Schnur, oder Schnurschlag; die Einzelnheiten der Treppe können jedoch auch mit dem Zirkel gezeichnet werden, je nachdem es dem Arbeiter leichter oder bequemer ist.

§. 101. Die Figur 119 zeigt eine Treppe, bei welcher der gerade Theil derselben bis zur Spindel rechteckige Trittstufen hat; erst die 7te Stufe bis zur 9ten inbegriffen wenden sich, sind Wendelstufen, indem ihre Einschnittslinien dem Puncte a zulaufen. Die Vertheilung der Stufen dieser Treppe ist anders geschehen, als bei der vorhergehenden Treppe (Fig. 114): man sieht in der That, daß die Stufen hier eine plötzliche Wendung nehmen, da die Zahl der Wendelstufen hier geringer ist.

§. 102. Wenn die Treppe (Fig. 114) auf eine wohlfeile Weise ausgeführt werden sollte, so müßte man der Spindel nicht mehr als 45 Millimeter (20 Linien) Stärke geben. Die Trittstufen würden 34 Millimeter (15 Linien) Stärke haben, und die Setz-

Digitized by Google

stufen nur 17 Millimeter (7½ Linie) bekommen; man könnte diese letzte Stärke selbst noch verringern.

Da die Breter für die Trittstufen sodann zu dünne seyn würden, um dem Gesimse ihres Vorsprungs den Viertelstab und die Kranzleiste zu geben, so schneidet man aus der Kante des Bretes nur den Viertelstab, schneidet die Leiste aus einem andern Stücke aus und nagelt sie unter den Viertelstab, wie man es Figur 115 sieht.

Die Figur 116 zeigt die vollständige Zeichnung im Innern der Wange b c der Figur 114. Von der 7ten Stufe ab verläßt sie ihre gerade Richtung, da die Stufen von da ab zwar gleich hoch bleiben, aber stets schmäler und schmäler werden, weßhalb die Breite der Bohle für die Wange in diesem Theile vergrößert werden muß, und zwar um soviel, als die Linie 7 — a, durch den Theil, welcher sich über ihr befindet, zeigt. Man kann bemerken, daß um soviel, als sich die obere Kante der Wange über die Linie 1 — 7 erhebt, um soviel auch die untere Kante über eine gerade Linie steigt, welche die Verlängerung der untern Kante, von der 1sten bis 7ten Stufe, wäre, die in der Zeichnung punctirt angegeben ist. Man hat daher oben auf der Kante ebensoviel Holz derselben anzusetzen nöthig, als man der untern Kante abnimmt.

Das Gegentheil würde für die Wange e d statt haben, da von der 7ten Stufe ab aufwärts die Breite der Stufen mehr und mehr zunimmt.

Eine ähnliche Abweichung findet bei der Treppe Figur 119 statt; sie ist jedoch nur für die äußern Wangen merklich, da auf den innern Wangen die Breite der Stufen dieser Treppe stets dieselbe bleibt, bis zur 6ten; von der 6ten Stufe also ab wird die obere und untere Kante der innern Wange erst et-

was von der vollkommen geraden Richtung abweichen.

Zweiter Abschnitt.

Von der Bestimmung des Zuschnittes der Verbindungstheile zweier Wangen, die im Grundrisse schief zusammenstoßen.

§. 103. Die Figur 118 läßt das untere Ende der Treppenwange d f der Figur 114 deutlich sehen. Es ist in Fig. 118 im verdoppelten Maaßstabe dargestellt; man sieht Figur 117, gleichfalls im doppelten Maaßstabe gezeichnet, die Ecke, welche dem Winkel d des Grundrisses (Fig. 114) entspricht.

Die Wange d f (Fig. 114) muß in d schief geschnitten werden, wie es aus der schiefen Ecke hervorgeht. Der Punct a der Figur 117 ist die horizontale Projection der verticalen Linie a g (Fig. 118). Die Länge a b (Fig. 117) ist auch von a bis b (Fig. 118) auf die Wange, welche diese Figur darstellt, aufgetragen worden. Man hat sodann das Winkelmaaß gegen die Puncte i und k von b aus gerichtet; darnach hat man die Länge b c (Fig. 117) gemessen, und sie von k bis d (Fig. 118) aufgetragen; endlich hat man das Winkelmaaß auf die äußere Fläche der Wange (Fig. 118) an d gelegt, um die Linie d i zu ziehen.

Wenn man das Winkelmaaß von a gegen e (Fig. 117) richtet, so findet man zwischen f und e eine Länge, welche der Länge b c derselben Figur gleich ist. Man muß diese Länge b c von e bis f auf die Wange (Fig. 118) auftragen, sodann mit dem Winkelmaaße auf der äußern Fläche, vom Puncte f aus, eine verticale Linie ziehen, die (Fig. 118) durch eine punctirte Linie bezeichnet ist. Durch die

Digitized by Google

Mitte dieſer Linie, ſowie durch die Mitte der ihr gleichen und parallelen Linie a g, wird der Einſchnitt zu machen ſeyn, nach welchem das untere Ende der Wange, die untere Hälfte dieſes Endes, auszuſchneiden iſt, wie man ſie von i bis g ausgeſchnitten ſieht. Die obere Hälfte bleibt dagegen ſtehen; mit dieſer ſtützt ſich die Wange, wenn ſie mit der andern zu ihr ſtoßenden Wange zuſammengelegt wird, auf einen ähnlichen untern Theil oder Haken der letztern.

§. 104. Wenn die beiden Wangen in einem noch größeren Winkel zuſammenſtießen, als der (Fig. 114) in d es iſt, wie man ein Beiſpiel Figur 122 A ſieht, ſo würde man damit anfangen, die Linie a b zu ziehen, welche den äußern und den innern Winkel verbindet; ſodann zieht man mit dem Winkelmaaße aus dem Puncte a die perpendiculären Linien a e, a d. Dieſe perpendiculären Linien dienen dazu, die Figuren 122 B und 122 C zu zeichnen, welche, vollkommen zugeſchnitten und mit ihrem Verbindungszapfen verſehen, die beiden Enden der Wangen, welche Fig. 122 A im Grundriſſe zeigt, darſtellen. Man ſieht auf beiden dieſer Wangen die Linie a g gezeichnet, deren horizontale Projection ſich in a im Grundriſſe (Fig. 122 A) befindet. Dieſe beiden Linien werden auf die innere Seite der Wangen gezeichnet, nach dem Zwiſchenraume, welcher im Grundriſſe den Punct a von der Linie f entfernt. Um dieſe Zeichnung auszuführen, mißt man die Linie a f des Grundriſſes; ſodann trägt man dieſe Länge für das Wangenſtück C auf die Einſchnittslinie der Trittſtufe vom Puncte f der Einſchnittslinie der Setzſtufe, wodurch man auf C den Punct e erhält, aus dem man mit dem Winkelmaaße, ſowohl aufwärts als abwärts, die verticale Linie a g zieht. Sodann zieht man die beiden Linien a c und a d,

wie man sie auf den Wangenstücken (Fig. 122 B und C) sieht. Man nimmt hierauf die Länge e b und d b des Grundrisses (Figur 122 A) und überträgt dieselbe von c bis b (Figur C), sowie von d bis b (Figur B). Man legt endlich ein Winkelmaaß, von Oben nach Unten gerichtet, gegen die äußere Fläche eines jeden der Wangenstücke in b an und zieht die lothrechten Linien aus diesem Puncte, welche mit der lothrechten Linie a g zusammen die beiden Vereinigungsflächen begränzen. Man muß jedoch Aufmerksamkeit darauf verwenden, am äußersten Ende des Wangenstückes C soviel Holz zu lassen, daß man daraus den Vereinigungszapfen T schneiden kann, wenn man einen solchen nicht ansetzen will.

Dritter Abschnitt.

Folgen, welche aus der Vertheilung der Stufen der Treppen №. 13, 14 und 15 hervorgehen.

§. 105. Die Form der Treppe №. 13, welche Figur 120 dargestellt ist, ist der der vorhin schon beschriebenen Treppe, Figur 92, sehr ähnlich. An der Stelle der Podesten in den Winkeln jener letzten Treppe, sieht man hier jedoch zwei Wendelstufen. Im Uebrigen ist die Länge und die Breite des Treppenraumes genau dieselbe, wie für die Treppe №. 7 (Fig. 92), die sich §. 90 bis 94 beschrieben findet. Dadurch, daß hier Wendelstufen an der Stelle der Podesten sind, kann man der Treppe einige Stufen mehr geben, und sie daher für ein höheres Stockwerk anwenden, ohne daß die Trepe dadurch steiler würde.

Als Folge des Ebengesagten begreift man aber auch, daß, wenn ein sehr beschränkter Treppenraum eine hohe Treppe enthalten muß, man beinahe im-

Digitized by Google

mer in die Nothwendigkeit versetzt seyn wird, zu Wendelstufen seine Zuflucht zu nehmen, da diese gewöhnlich weniger Platz, als die geraden Stufen, erfordern, deren Vertheilung jedoch um so mehr Schwierigkeiten bieten wird, als der Raum für die Treppe beschränkter, enger ist. Diese Vertheilung kann, in unserem vorliegenden Falle, für die Treppe № 13 noch ziemlich leicht geschehen. Man fängt damit an die Mittellinie 1, 2, 3 . . 16, 17 zu zeichnen, die man in soviele gleiche Theile theilt, als die Treppe Stufen haben soll, weniger eine, wobei man jedoch die Achtsamkeit beobachtet, die Vertheilung der Stufen von der Mitte der Mittellinie ab ausgehen zu lassen.

Da man hier eine ungleiche Zahl für die der Stufen hat, so ist die 9te Stufe die Mittelstufe, die man sogleich durch ihre Einschnittslinie zeichnen kann und zwar rechtwinklig zur Mittellinie. Daraus folgt, daß die Treppe in zwei gleiche Theile getheilt ist. Wenn man die Theile auf die Mittellinie, links von der 9ten Linie ab, aufträgt, so fällt die 5te Einschnittslinie in die Mitte des Kreisbogens der Mittellinie, und rechts von der 9ten Linie ist es die 13te Einschnittslinie, welche durch die Mitte des andern Kreisbogens der Mittellinie geht; daraus folgt, daß die 5te und 13te Einschnittslinie durch den Theilungspunct gezogen werden kann, indem man das Lineal an diesen und den Mittelpunct a und b der Spindel oder des Ständers anlegt. Die 4te und 6te, sowie die 12te und 14te Einschnittslinie kann man ziehen, indem man die Theilungspuncte der ersten mit den Puncten c und d, die der letzten mit den Puncte e und f verbindet. Die übrigen Einschnittslinien sind sodann sehr leicht durch ihre Theilungspuncte gezogen. Man thut wohl, wenn man dabei

die Puncte, in welchen die innern Wangen mit den Einschnittslinien zusammenstoßen, z. B., gegen c für die Wange c g und gegen f für die Wange h, um so näher einander nimmt, als sie den Puncten c und f näher liegen, und dasselbe für diese Puncte, die sich d und e nähern, thut.

§. 106. Die Vertheilung der Stufen der Treppe Nr. 14 (Fig. 121) bietet schon etwas mehr Schwierigkeit, als die bei der vorhergehenden Treppe. Sobald man die Winkel und die Seiten des Treppenhauses aufgenommen, die Holzstärke der Wangen und die der Spindeln oder Ständer e f, g h gezeichnet hat, muß man zu bestimmen suchen, wieviel Stufen die Treppe haben muß, damit sie bis zum obern Stockwerke reiche.

Man zieht sodann die Antritts- und Austritts-Einschnittslinien, also die der untersten und obersten Stufe; dann erst kann man mit einer Oeffnung des Zirkels, gleich der Breite der Treppen, die sie in ihrer Mitte haben sollen, auf der Mittellinie untersuchen und genau erkennen, ob diese Breite passend sey.

Man muß hier noch bemerken, daß, wenn man die Breite der Treppe vergrößert, d. h., daß man die Wangen weiter voneinander entfernt, was die Linie a b verlängert, so muß die Mittellinie auch geändert werden, da sie dadurch in den gebogenen Theilen kürzer werden würde. Das Entgegengesetzte wäre der Fall, wenn man die Wangen einander nähern wollte.

Man sieht daraus, daß, ob man die Breite der Stufen auf der Mittellinie verlängert oder kürzer nimmt, ob man die Wangen einander nähert oder sie voneinander erweitert, es dennoch immer gelingt, eine Mittellinie zu erhalten, die, dem Zwecke entsprechend,

Digitized by Google

in gleiche Theile getheilt werden kann. Auf diese Theile, also auf die Mittheile der Stufen, nimmt man an, daß die Füße bei'm Auf- und Absteigen der Treppe gesetzt werden; diese Theile müssen daher auch gleiche Breite haben.

Nehme man jetzt die Mittellinie gezogen und getheilt an, wie es in Figur 121 geschehen ist, so bemerkt man, daß die 4te Stufe eine passende Richtung haben wird, wenn diese gegen den Mittelpunct c des Ständers läuft. Was die andern Einschnittslinien anbetrifft, welche sich in den Ecken der Treppe befinden, so läßt man diese am Passendsten in die Richtung nahe zu demselben Mittelpuncte laufen (wobei sie natürlich immer durch ihre Theilungspuncte auf der Mittellinie gehen müssen). Man kann, z. B., die 3te und 5te Linie von den Puncten e und f des ersten Ständers aus ziehen; ein Gleiches gilt auch für die Linien 8 und 10, die aus den Puncten g und h gezogen werden. Sind diese Linien gezogen, so ist man auch bald mit dem Uebrigen fertig, wenn man dabei nur beachtet, daß die Breite der Stufen, in der Nähe der innern Wangen, um so mehr verringert werden muß, als die Stufen den Ständern näher sind. Dieses ist daher erforderlich, damit die Wangen eine gute Krümmung haben und den Augen gefällig seyen.

§. 107. Nehmen wir an, daß man die Treppe № 15 zu bauen habe. Ihr Grundriß ist Figur 123 dargestellt. Die Mittellinie 1, 2, 3 ... 12, 13 sey gezogen, sowie auch die Einschnittslinien der Stufen, indem man dabei das Verfahren, wie bei der Treppe № 11 (Fig. 119) angewandt hat. Es ist bestimmt, daß diese Treppe, darnach erbaut, weit entfernt seyn wird, eine so gute Form zu haben und so bequem zu seyn, als die Treppe, mit der wir uns

eben beſchäftigt haben. Demunerachtet ſind der Treppenraum und alle Dimenſionen der Stufen doch in beiden Treppen ganz dieſelben. Der Unterſchied rührt nur daher, daß, da alle Wendelſtufen mit ihren Kanten die Richtung nach dem Mittelpuncte des Ständers haben, anſtatt ſowie in der Figur 121 gerichtet zu ſeyn, der Uebergang der Steigerung der Stufen in dieſem Theile zu der in den geraden Theilen der Treppe zu plötzlich in der Nähe des Treppenlichts der Treppe Figur 123 iſt, während er in demſelben Theile der Treppe (Figur 121) gradmäßig und unmerkbar erfolgte.

Vierter Abſchnitt.

Vertheilung der Stufen und ökonomiſche Erbauung einer ſich dreimal wendenden Treppe (№ 16).

§. 108. Die Figur 124 zeigt den Grundriß einer Treppe (№ 16), die ſich dreimal wendet; ihr Treppenraum hat 1895 Millimeter (70 Zoll) Länge, bei 1759 Millimeter (65 Zoll) Breite. Dieſe Treppe führt zu einem Boden, weßhalb man ſie auch nur aus ſchwachem Holze erbaut angenommen hat. Ihre Wangen haben 34 Millimeter (15 Linien) Stärke, die Trittſtufen 28 Millimeter (12½ Linien) und die Setzſtufen 17 Millimeter (7½ Linien) Stärke. Die Ständer ſind aus einem Gevierte von 68 Millimeter (30 Linien) gehauen. In a befindet ſich eine Thüre, desgleichen eine im Puncte b. Wegen der erſten Thüre hat man die Antrittslinie 1 ſchief gezogen, von der ab die Mittellinie in 13 gleiche Theile getheilt iſt; denn da das Stockwerk 2526 Millimeter (1120 Linien) Höhe hat, ſo findet man es paſſend, dieſelbe unter 14 Stufen zu ver-

theilen, von denen jede eine Höhe von 180 Millimeter (80 Linien) hat.

Die erste Einschnittslinie ist gegen den Winkel e des ersten Ständers gerichtet; die 2te hat die Richtung durch den Mittelpunct desselben Ständers, die 3te gegen den Winkel d des Ständers. Die Linien 4, 5 und 6 stoßen zum 2ten Ständer, sowie die Linien 1, 2 und 3 zum ersten und, wie die Linien 8, 9 und 10, zum 3ten Ständer. Die 7te Linie stößt gegen ihre Wange in der Mitte zwischen dem ersten und 2ten Ständer. Alle andern Stufen, von der 11ten bis zur 14ten, sind gerade Stufen, sie stehen rechtwinklig gegen das letzte Ende der äußern Wange.

Die Anfertigung aller Wangen dieser Treppe bietet keine neuen Schwierigkeiten. Eine derselben, diejenige, welche im Grundrisse durch g h bezeichnet ist, sieht man (Figur 125) separat dargestellt. Ihre Verbindung mit der Wange g b (Fig. 124) im Puncte nahe 10 (Fig. 125) ist bewerkstelligt, ohne den Theilen zwischen 9 und 10 eine gebogene Kante zu geben, da die Treppe *No.* 16 von keiner Bedeutenheit ist und mit möglichster Kostenersparung erbaut werden sollte.

Die Figur 126 zeigt den ersten Ständer dieser Treppe. Man sieht gegen sein Ende einen kleinen Theil der geraden Wange angebracht, den man hinzufügen mußte, damit er die Nuth für die Aufnahme der ersten Stufe enthalte.

Fünfter Abschnitt.

Erbauung einer Treppe (№ 17), welche in ihrem obern Theile durch zwei aneinanderstoßende Viertelwendungen besteht, die sich gegen ein und denselben Ständer stützen.

§. 109. Die Treppe (№ 17), deren Grundriß Figur 127 ist, läßt in ihrem Umfange b einen stumpfen, in a einen spitzen Winkel sehen, außerdem hat sie im Puncte c eine winkelige Bucht, wodurch die Wange c b von der geraden Richtung abweicht. Man hat gefunden, daß diese Treppe 16 Stufen erfordert. Da die Mittellinie keine bedeutende Länge hat, so muß man dahin trachten, den Stufen die möglichste Breite zu geben, indem man die Antrittslinie, die Einschnittslinie der ersten oder Antrittsstufe aus e und die Austrittslinie oder Einschnittslinie der letzten Stufe aus d zieht. Nichts verhindert, daß man die erste Linie nach g, die zweite nach f ziehe; weiter dürfte man sie aber nicht heraustreten lassen.

Wenn man für die Antrittslinie e g und für die Austrittslinie d f nimmt, so sieht man wohl, daß die Stufen dadurch etwas mehr Breite bekommen, als wenn man sie rechtwinkelig zu den Wangen in den geraden Theilen und in die Richtung gegen den Mittelpunct des Ständers in dem gewundenen Theile der Treppe gezogen hätte. Man erkennt den Unterschied zwischen dem einem und dem andern Systeme der Einschnittslinien, wenn man die vollen mit den punctirten Linien der Figur 127 vergleicht.

Dieser Vergleich zeigt, daß die Mittellinie, durch das erste System der vollen Linie, eines Theils um die Länge 1 k, andern Theils um die Länge 16 m verlängert wird. Wenn man diese doppelte Verlängerung auf dem Maaßstabe, welcher unsere Zeichnung

Digitized by Google

begleitet, mißt, so findet man, daß sie im Ganzen 203 Millimeter (90 Linien) beträgt, die man unter die 15 Stufen vertheilen kann, wodurch sie eine gehörige Breite bekommen, zumal wenn man die des Vorsprungs sich hinzudenkt.

Die Verbindungen der Wangen in den Puncten c und o werden so gezeichnet, wie es für die Wangenenden Fig. 122 A, B, C, der Fall war und §. 103 beschrieben worden ist. Die Fig. 128 zeigt, wie man die Wangen, die im Puncte o (Fig. 127) zusammentreffen, verbindet. Die Linie o p (Figur 128) zeigt einen verticalen Einschnitt, welcher dem Punct o der Figur 127 entspricht, und welcher durch eine eiserne Klammer f gekreuzt werden muß, welche auf der untern Fläche unter den Stufen befestigt wird. Die Wangen (Fig. 128) sind nach den punctirten Linien des Grundrisses gezeichnet.

Digitized by Google

Fünfter Theil.

Treppen, welche in der Mitte einen hohlen Treppenbaum oder Treppenlicht und in den Ecken ausgehöhlte Ständer oder ausgehöhlte Spindeln haben.

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Krumme Stufen.

§. 110. Bevor wir uns mit den Treppen, deren Erbauung den Gegenstand dieses fünften Theils unseres Werkes ausmachen werden, beschäftigen, wollen wir zuvörderst eine Idee geben, von der Art, wie man die krummen Stufen zeichnet und reißt, welche bei diesen Treppen vorkommen. Die Kante dieser Stufen ist entweder bauchicht, gekrümmt, oder bauchicht und gekrümmt. Einige nachfolgende Beispiele werden dieses deutlicher machen.

Digitized by Google

Die Figur 129 zeigt den Grundriß einer Treppe (№. 18), deren Einschnittslinien krumme Linien sind. In der Gegend von a zu ebener Erde und gegen b im ersten Stockwerke, befinden sich Thüren oder andere Hindernisse, welche nicht gestatten, daß die äußersten Einschnittslinien die Grenzen, die sie im Grundrisse haben, überschreiten. Wenn man die Einschnittslinien von a bis b rechtwinklig zu den Wangen ziehen wollte, so würde man, bei der gleichen passenden Anzahl von Stufen, für jede derselben nur eine Breite von 186 Millimeter (82½ Linie) erhalten; da man aber sowohl am obern als untern Theile über den Punct b und den Punct a hinaus noch über eine Länge von 226 Millimeter (100 Linien) verfügen kann, so könnte man, wie man in der Zeichnung sieht, sowohl die Antritts- als die Austritts-Einschnittslinie über jene beiden Puncte hinausreichen lassen. Anstatt jedoch das Verfahren, wie es §. 84 angewandt ist, zu befolgen, wodurch die Breite der Stufen verringert worden wäre, hat man es vorgezogen, die Einschnittslinien von der einen Seite durch eine krumme Linie zu beendigen. Die Gestalt dieser krummen Linien ist an keine feste Regel gebunden, sie hängt vielmehr gänzlich von dem guten Geschmacke des Treppenbauers ab. Wir wollen hier jedoch beschreiben, auf welche Weise die krummen Linien der Figur 129 gezeichnet worden sind, welche nur den ⅔ Theil der Breite der Treppe einnehmen. Der gute Geschmack des Treppenbauers hat auch zu bestimmen, wo sich die Linie d c, (von welcher ab die Krümmung angeht) befinden soll. Man begreift wohl, daß die Puncte a und b, sowie die Breite der Treppe u. dergl., für die Feststellung der Linie d c wenigstens in Rücksicht zu nehmen sind.

Im Puncte d, in welchem sich die krummen Theile der Einschnittslinie mit ihrem geraden Theile vereinigt, hat man die Linie d c parallel zu den Wangen mit einer Schnur abgeschlagen und gezeichnet; bis zu ihr hat man sodann die geraden Theile der Einschnittslinien gezogen; sodann hat man den Punct b mit dem Puncte d durch eine gerade Linie vereinigt; man hat b d in zwei gleiche Theile getheilt, an diese Linie im Theilungspuncte e (wie man es in der Zeichnung sieht) das Winkelmaaß angelegt und eine Perpendiculäre e f zur Linie d b bis zur Linie c d gezogen. Der Punct f, den man auf diese Art auf der Linie c d erhalten hat, ist der Mittelpunct des Kreises, dessen Bogen d b die krumme Linie der 12ten Einschnittslinie ist. Auf ähnliche Art hat man für die folgenden Linien bis zur 8ten Einschnittslinie verfahren, deren Mittelpunct des Bogens sich in g befindet. Der Mittelpunct der krummen Linie der 7ten Stufe kann nicht mehr auf dem Grundrisse gesucht werden, da die Linie i h unter einem zu spitzen Winkel die Linie c d durchschneidet, um den Durchschnittspunct deutlich genug zu bezeichnen. Der Kreisbogen c a entspricht dem Kreisbogen b d und wird wie dieser gezeichnet. Ein Gleiches gilt für die Bogen der Linien 2, 3, 4 u. s. w., welche ebenso, wie die Bogen der Linien 11, 10, 9 u. s. w., gezeichnet werden.

§. 111. Die Figur 129 bis zeigt den Grundriß einer Treppe (№ 19), deren beide Wangen im obern Theile der Treppe nicht genug vorschreiten können, was zur Folge hat, daß die Trittstufen zu schmal seyn würden, wenn man für ihre Einschnittslinien gerade Linien, rechtwinkelig zu den Wangen, nehmen möchte. Um den Stufen eine größere Breite

Digitized by Google

zu geben, hat man die meisten Stufen der Treppe ganz bauchicht gemacht. Um die krummen Linien dieser Treppe zu zeichnen, hat man die, soviel als es der Treppenraum erlaubt, verlängerte Mittellinie 1 . . . 12, in 11 gleiche Theile getheilt, da die Treppe 12 Stufen haben sollte; um sodann die Mittelpuncte der krummen Linien zu finden, hat man ganz so verfahren, wie es im vorhergehenden Falle (Fig. 129) geschah, indem man jede bauchichte Linie der ganzen Stufe als aus zwei krummen Linien zusammengesetzt betrachtete, deren Extremitäten immer von einer der Wangen bis zur Mittellinie reichten. Man hat daher jede der Sehnen, wie a 1, b 1, in zwei gleiche Theile getheilt, aus ihren Theilungspuncten perpendiculäre Linien auf die Sehnen erhoben und diese Linien bis zu ihrem Zusammentreffen mit der Mittellinie verlängert; die dadurch gefundenen Durchschnittspuncte, wie c einer ist, sind die Mittelpuncte beider Bögen, so wie c der der Bögen a 1, b 1, also des ganzen Bogens a 1 b. Auf dieselbe Art fährt man bis ungefähr zur 7ten Stufe fort; von dieser ab liegen die Mittelpuncte auf der Mittellinie außerhalb des Grundrisses, man ist daher genöthigt, die krummen Linien der folgenden Stufen nach dem bloßen Augenmaaße zu zeichnen.

§. 112. Die Figur 130 bis stellt den Grundriß einer Treppe (No. 21) vor, deren Wangen sich im obern Theile nicht weiter, als im Grundrisse gezeichnet, erstrecken können, deren Stufen aber noch etwas weiter hinaustreten können; damit sie ihr mögliches Ziel erreichen, hat man gekrümmte Stufen in Anwendung gebracht.

In der Figur 130 (Treppe No. 20) sind die Stufen nur bei einer Seite der Wangen gekrümmt.

Digitized by Google

Die Figur 131 zeigt eine Treppe (№. 22), deren Stufen nur nach einer Seite gebogen sind, damit ihre Krümmung nicht zu bedeutend werde. Da die Stufen dieser Treppe schief gestellt sind, so muß die Linie a b, welche die Mittelpuncte der krummen Linien enthält, eine schiefe Lage zu den Wangen haben. Man zieht sie von a nach dem Vereinigungspuncte c; im Uebrigen ist das Verfahren, die Mittelpuncte zu finden, dasselbe wie bei den vorhergehenden Figuren. Man braucht jedoch nicht jedes Mal die Linien, wie a x, in zwei gleiche Theile zu theilen, um die Mittelpuncte zu suchen; denn sobald man a g und c e in zwei gleiche Theile getheilt hat, so genügt es, die beiden Theilungspuncte f und i durch eine gerade Linie zu verbinden; diese Linie enthält die Mittelpuncte aller Sehnen, über die sich die Bogen erstrecken.

Bemerkung. Die verschiedenen Figuren, die wir von der Figur 129 bis 131 durch ihre Beschreibung berührt haben, dienen nur, um zu zeigen, auf welche Art man die Stufenkanten zu krümmen habe. Es ist jedoch wohl zu merken, daß man niemals zu diesem Verfahren seine Zuflucht nehmen muß, wenn es nicht durchaus nothwendig ist. In der Fig. 131 sieht man Stufen, die man gerade gelassen hat.

Zweiter Abschnitt.

Treppe (№. 23), welche zwei aneinanderstoßende Viertelwendungen und eine krumme Auftritts- und Austrittsstufe hat.

§. 113. Die Figur 132 zeigt den Grundriß einer Treppe (№. 23) bei der man krummkantige Stufen in Anwendung gebracht hat. Dieser Grundriß ist auf gleiche Weise wie der der Figur 127 (§. 109)

Digitized by Google

gezeichnet; sowohl die Puncte c und d, als die ganze Form der Treppe sind in beiden dieselben; der Unterschied besteht darin, daß bei der Treppe No. 23 die erste, 2te und 16te Stufe krummkantig ist. Mittelst dieser drei gekrümmten Stufen, behalten die Stufen dieselbe Breite, als in Figur 127, und die Erbauung der Treppe wird dadurch einfacher und leichter. Die erste Stufe soll eine Stützstufe (mit Klötzchen ausgefüllte Stufe, auf die sich die Wangen stützen) seyn; man sieht sie Figur 133 separat dargestellt. Die letzte (16te) Stufe zeigt die Figur 134 besonders. Wenn die Stufen krummkantig sind, so kann man ihre Trittstufen ohne weitere Schwierigkeiten ausschneiden; man braucht ihre krumme Einschnittslinie nur auf die Bohle zu reißen und sie nach diesem Risse zuzuschneiden. Für die Setzstufen ist es in diesem Falle anders. Nachdem diese flach ausgeschnitten sind, muß man sie mit Kraft nach ihrer Einschnittslinie krümmen. Daher muß für diese immer ein starkes, zähes Holz von bester Qualität gewählt werden. Der Theil der Setzstufe, der gekrümmt oder gebogen werden soll, muß von der Rückseite behobelt und in warmes Wasser gelegt werden, bis man ihn, ohne daß er bricht, biegen kann. Sodann wird dieser genäßte Theil in eine Zwänge (Fig. 135) gespannt und eingerahmt, in der er die erforderliche Krümmung annimmt.

Man darf das Holz nur nach und nach krümmen, und wenn die Krümmung bedeutend ist, so muß man den zu krümmenden Theil von Zeit zu Zeit wieder in warmes Wasser eintauchen. Dieses Verfahren ist einfacher, als das, welches darin besteht, das krumme Stück nach der gekrümmten Linie aus einem Stücke zu schneiden.

Digitized by Google

Die Figur 136 zeigt den Aufriß der Treppe № 23, mit der wir uns jetzt beschäftigen. Um sie aufzurichten, fängt man damit an, die Stützstufe 1 waagerecht zu legen; sodann errichtet man darauf den untern Theil der Treppe bis a o. Nachdem man ihn gehörig gestützt und befestigt hat, errichtet man darauf den zweiten Theil der Treppe bis b, von dem ab man endlich den letzten Theil aufrichtet, dessen Mittelpunct die Spindel einnimmt. Bevor man die Unterstützungen der Treppe wegnehmen kann, muß man von der innern Seite eine Klammer in die Nähe des Punctes o legen, wie man sie in p (Fig. 128) sieht. Man kann auch eine andere ähnliche Klammer in a (Figur 132) legen, was sehr anzurathen ist.

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Treppe (№ 24), welche um eine hohle Spindel in einem quadratischen Treppenhause errichtet werden soll.

§. 114. Die Figur 137 zeigt den Grundriß, in welchem alle Stufen gegen die hohle Spindel stoßen. Der Raum für diese Treppe (ihr Treppenhaus) ist hier sehr beschränkt; seine Länge beträgt 2256 Millimeter (1000 Linien), seine Breite dagegen 2030 Millimeter (900 Linien); die Länge der Stufen, mit Inbegriff der Wangen, ist 947 Millimeter (420 Linien). Diese Dimensionen bestimmen den Umfang der krummen Linie b a c.

Digitized by Google

Die Lage einer Thüre macht es nothwendig, daß sich die Antrittsstufe, also auch die Einschnittslinie, in 1 befinde; ohne diesen Umstand hätte man diese Linie verrücken und den Trittstufen mehr Breite geben können. Umstände erfordern auch, daß sich die Austrittsstufe, also auch die Linie 14, dort befinde, wo man sie in der Zeichnung sieht. Ferner befindet sich über dieser Treppe eine andere, die zu einem höheren Stockwerke führt. Die Einschnittslinie der ersten Stufe dieser zweiten Treppe projectirt sich im Grundrisse (Fig. 137) gleichfalls in 1. Daraus folgt, daß sich in der Ecke zwischen der 14ten Stufe der ersten und der ersten Stufe der zweiten Treppe eine Podeste befinden wird; diese Podeste ist die Stufe 14.

§ 115. Die Breite der Stufen ist auf folgende Weise vertheilt: Die punctirte Mittellinie ist in 13 gleiche Theile getheilt worden, durch 14 Puncte, welche 14 Stufenhöhen anzeigen. Da die erste und die 14te Stufe ihre bestimmte Stelle haben, so mußte man die krumme Linie b a c in ebensoviel gleiche Theile, als die Mittellinie, theilen; wenn man diese Theilungspuncte mit den gleichzahligen der Mittellinie durch gerade Linien verbindet, so sind dieses die Einschnittslinien der Stufen. Auf diese Art gezogen, sieht man, daß die Stufen nur sehr wenige Breite in der Nähe der Spindel haben. Man fand es daher zweckmäßig, zuvörderst die 9te Einschnittslinie aus dem Puncte a auszuziehen, welcher dem Puncte b gegenüberliegt, sodann den Theil der krummen Spindellinie zwischen a und b in acht gleiche Theile zu theilen; von diesen gleichen Theilen hat man zwei von a nach c für die 10te und 11te Einschnittslinie aufgetragen; von dem Theilungspuncte der 11ten Einschnittslinie ab, hat man die Theile

auf derſelben Spindellinie von a nach c zu, für die übrigen Stufen jeden nächſtfolgenden etwas weiter, als den vorhergehenden, geſtellt, wodurch dieſe Theile progreſſionsmäßig verlängert wurden.

Die hohle Spindel wird wenigſtens aus zwei Stücken angefertigt, aus dem Theile b a und dem Theile a c. Die Figur 138 zeigt den Theil b a der Spindel, in ihn werden die erſten 9 Stufen eingelaſſen. Der andere Theil a c der Spindel iſt in der Figur 139 dargeſtellt. Das, was wir weiter oben §. 97, hinſichts der Anfertigung der vollen Spindeln geſagt haben, genügt, um zu zeigen, auf welche Weiſe man eine hohle Spindel zu reißen und anzufertigen habe. Die beiden Theile der hohlen Spindel müſſen ſehr ſolid miteinander verzapft werden.

Zweiter Abſchnitt.

Treppe (№ 25), welche eine Viertelwendung hat, und deren Stufen zum Theil in einen kreisförmig ausgerundeten Spindeltheil eingelaſſen ſind.

§. 116. Die Figur 140 zeigt eine Treppe (№ 25), welche bei ihrer Viertelwendung von h bis i eine ausgehöhlte Spindel hat. Die Vertheilung der Stufen bietet hier durchaus keine Schwierigkeiten. Sogleich, als der Mittelpunct der Spindel beſtimmt iſt, zeichnet man den Theil derſelben, den die Treppe haben ſoll, ſowie die Mittellinie, und man theilt dieſe in ihre erforderlichen gleichen Theile, von der Antritts- bis zur Austrittslinie. Die erſte bis vierte Einſchnittslinie werden rechtwinkelig zur Mittellinie gezogen; ein Gleiches geſchieht von der zehnten bis ſechszehnten Einſchnittslinie; die andern Einſchnittslinien erhält man, indem man zuvörderſt die Linie b c in ſechs gleiche Theile theilt.

Digitized by Google

Wenn man die Richtung der 5ten und 9ten Stufe bestimmt hat, so daß der Uebergang der geraden zu den schiefen Stufen nicht zu plötzlich ist, so sucht man den Mittelpunct d zwischen den Puncten f und g, sodann den Mittelpunct e zwischen den Puncten d und b; durch diesen Punct e läßt man die 4te Einschnittslinie gehen, eine ähnliche Verfahrungsweise hat die 10te Einschnittslinie in ihrer passenden Lage finden lassen.

§. 117. Vier Setzstufen stoßen gegen die Spindel, dieses sind die der 6ten bis incl. 9ten Stufe. Wenn man annimmt, daß jede Stufe 180 Millimeter (80 Linien) Höhe habe, so wird die Höhe aller Stufen zusammen, die gegen die Spindel stoßen, im Ganzen 722 Millimeter (320 Linien) betragen. Nehmen wir noch an, daß die Spindel der Art geschnitten sey, daß sie die Stelle einer Geländerdocke vertrete, welche 812 Millimeter (360 Linien) hat, so wird ihre ganze Höhe, von der 5ten Stufe ab, 1534 Millimeter (680 Linien) betragen. Da die Spindel sich aber noch unter die 5te Stufe erstreckt, so muß man noch die Länge einer Stufe hinzufügen. Daraus folgt, daß man die Höhe der Spindel auf 1624 Millimeter (720 Linien) annehmen muß. Um sie zuzuhauen, wählt man ein gesundes Holzstück von ungefähr 1895 Millimeter (840 Linien) Länge. Die Figur 141 zeigt vollständig gezeichnet, die gehöhlte Spindel der Figur 140. Die Linie h i, unter den Stufen, zeigt, wie man es anzufangen habe, um die Spindel von Unten zu beschneiden. Auf den Linien 6 — 6, 7 — 7 u. s. w., welche mit einer Schnur abgeschlagen sind, sticht man immer 812 Millimeter (360 Linien) ab, indem man von dem Einschnittswinkel ausgeht, und diese Länge von diesem nach Oben zu aufträgt, damit man am Ende

die Linie k l zu ziehen im Stande sey, nach der man die Spindel oben abzuschneiden hat, wie es unten nach der Linie h i geschah.

Sobald der obere Theil der Spindel nach der Linie k l gestutzt ist, kann man darauf Verzierungen anbringen, um diesen Theil dem Auge angenehmer zu machen.

Die Linie h i im Grundrisse (Fig. 140) zeigt die Breite der gehöhlten Spindel; sie zeigt auch den Platz an, den die Spindel einnehmen wird, wenn man sie noch nicht gezeichnet hat, was auf folgende Art geschieht: Man wählt im untern Theile der Spindel (Fig. 141) irgend einen Punct, z. B., den Punct h; aus ihm zieht man mit einem Winkelmaaße die Linie h m rechtwinklig zur Länge der Spindel; man trägt auf h m, von h aus, eine Länge auf, welche der Entfernung des Punctes h im Grundrisse (Fig. 140) bis zur Einschnittslinie gleich ist. Hat man den Punct m (Fig. 141) auf diese Weise gefunden, so legt man das Winkelmaaß an h m an und zieht aus m, nach Oben zu, eine Linie von der Länge, der Höhe der Stufe; wodurch das unterste Ende der 6ten Setzstufe bestimmt ist, oder die Höhe, auf welcher sich die 5te Trittstufe befindet. Der Punct h gehört zugleich der Spindel und der untern Treppenwange an, der hier mit der Spindel zusammenstößt. Diese Wange, selbst wenn sie schon gerissen und zugeschnitten ist, kann bezeichnen, auf welcher Höhe über dem Puncte h sich das Profil der 5ten Trittstufe befindet; was man auch in Figur 141 sieht, wenn man die punctirten Linien dieser Figur betrachtet, die sich gleichsam auf der Treppenwange befinden. Daraus folgt, daß man auf der Wange die Höhe h 5 messen und sie auf die Spindel übertragen muß, um auf dieser das Profil der 5ten Stufe,

soweit es darauf gehört, zu reißen. Ist das Profil des Theiles der 5ten Trittstufe auf der Spindel gerissen, so reißt man das der 6ten Setzstufe darauf, sodann, indem man das Winkelmaaß wendet, wie es schon weiter oben gelehrt wurde, reißt man das Profil der 6ten Trittstufe, indem man ihre Breite zuvor aus dem Grundrisse entnimmt und auf der Spindel aufträgt. Auf ähnliche Weise profilirt man alle übrigen Stufen, und darnach die Profile der andern Kante der Stufen, wodurch man die Holzstärke der Stufen auf der Spindel gerissen haben wird. Man braucht sodann nur die bezeichneten Theile auszulochen, um alle Nuthen für die Stufen auf der Spindel zu haben.

Dritter Abschnitt.

Erbauung einer Treppe (№ 26), welche zwei Viertelwendungen hat, deren Spindeln beide aus Spindelwangen bestehen.

§. 118. Die Figur 142 zeigt den Grundriß dieser Treppe, welche 2718 Millimeter (1205 Linien) Länge b d, 1600 Millimeter (710 Linien) Tiefe in a b und 1872 Millimeter (830 Linien) Tiefe in c d hat. Die Breite der Treppe, oder die Länge der Stufen, mit Inbegriff der Wangenstärke, ist 1031 Millimeter (457½ Linien).

Um dieser Treppe ein schönes Aeußere zu verschaffen, hat man ihren innern Wangen die Form eines Kreisbogens gegeben, der aus zwei Kreisbogen zusammengesetzt ist, deren Mittelpuncte sich in e und f befinden. Auf der punctirten Mittellinie hat man mit dem Zirkel 14 gleiche Theile aufgetragen, von der ersten bis zur 15ten Einschnittslinie. Ein Gleiches ist aber nicht für die krumme Linie der innern

Digitized by Google

Wange geſchehen; um ihren Umfang n k l zu theilen, hat man vorläufig die zweite Einſchnittslinie gezogen, indem man durch den Punct 2 gegen g eine gerade Linie 2 g gehen ließ; ſodann hat man den Reſt g k l des Umfanges in 13 gleiche Theile getheilt. Hierauf hat man nacheinander den Mittelpunct h von m n und i von n g genommen und die vorläufige Linie g 2 durch die Linie i 2 erſetzt. Wenn man die Einſchnittslinien, welche auf die geraden Theile der Mittellinie fallen, rechtwinklig zu dieſen, ziehen, und die Einſchnittslinien, welche auf die Kreisbogen fallen, gegen die Mittelpuncte dieſer Bogen richten möchte, ſo würden die Stufen, welche gegen den gewundenen Theil der Wangen fallen, zu ſpitz, d. i., zu ſchmal in der Nähe der innern Wange geworden ſeyn, was man ſtets ſorgfältig vermeiden muß.

Da die erſte Stufe nicht genau rechtwinklig iſt und eine Stützſtufe werden ſoll, ſo kann man ſie nicht in einem vollkommenen Halbkreiſe in ihrem einen Ende endigen laſſen. Von dem Puncte o ab muß der Theil o z derſelben vielmehr eine Art Rückſprung machen.

§. 119. Die Figur 143 zeigt den obern Theil der innern Wange; man ſieht darin, auf welche Art dieſer Theil der Wange ſich mit der ausgehöhlten Spindel oder gedrehten Wange vereinigt. Daſſelbe ſieht man Figur 144 für den untern Theil der Wange, und auch auf welche Weiſe dieſe Wange auf der Stützſtufe ruht.

Die ausgehöhlte Spindel beſteht aus zwei Stükken, wie es der Einſchnitt k (Fig. 142) erkennen läßt. An jedem Theile der beiden geraden Wangen befindet ſich ein kleiner hakenförmiger Theil, welcher zur Verbindung der geraden Wange mit der ge-

Digitized by Google

drehten beiträgt. Dieſe beiden kleinen hakenförmigen Theile ſind ſo klein, daß man kaum erkennt, daß ſie nicht rund wie die gedrehten Wangen, ſind. Während man die geraden Wangen anfertigt, können die beiden Theile der Spindelwangen zuſammengeleimt und verbunden werden.

Die Figur 145 ſtellt den Aufriß der vollendeten Treppe (№ 26) dar. Man ſieht darauf die Handleiſte, welche ſich längs dem obern Theile der erhöhten Wangen zieht.

Vierter Abſchnitt.

Erbauung einer Treppe (№ 27), welche zwei gehöhlte Spindeln oder gedrehte Wangen und krumme Stufen in den Ecken, in denen ſich Podeſten befinden, hat.

§. 120. Der Grundriß dieſer Treppe, die zu den freitragenden, ſchwebenden Treppen gehört, iſt in Figur 146 dargeſtellt; ſie hat 3597 Millimeter (1595 Linien) Länge und 2436 Millimeter (1080 Linien) Tiefe. Die Breite der Treppe oder die Länge ihrer Stufen nebſt der Wangenſtärke beträgt 1218 Millimeter (540 Linien). Die innern Wangen ſind gerundet, wie in den Figuren 140 und 142. Die Mittelpuncte ihrer Bogen ſind durch zwei kleine Kreuze r' und q' bezeichnet. Ihr Halbmeſſer hat 271 Millimeter (120 Linien).

§. 121. Da dieſe Treppe zwei Podeſten haben ſoll, ſo hat man es paſſend gefunden, ſie in die Ecken zu legen. Man hat ſie dabei ſo gelegt, daß die Einſchnittslinien der 6ten und der 13ten Stufe in die Verlängerung der geraden innern Wange c d fallen, während die der 7ten und 12ten Stufe in der Verlängerung der Linien a b und f e liegen. Nach-

Digitized by Google

dem jene Einschnittslinien so gezogen sind, hat man die Linien t g und h i jede in fünf gleiche Theile getheilt, um die Puncte der Einschnittslinien der krummen Stufen auf den gedrehten Wangen zu erhalten; diese Linien sind die 5te, 6te, 7te und 8te, sowie die 11te, 12te, 13te und 14te. Hat man diese Puncte bestimmt, so zieht man die krummen Theile ihrer Einschnittslinien.

Nimmt man an, daß die Krümmung der 13ten Stufe im Puncte k anfängt, und in ähnlichen Puncten für die 12te, 7te und 6te Stufe, um den Anfang der Krümmung für die 12te Stufe, sowie für die Einschnittslinien 14, 11, 8 und 5 zu haben, setzt man die eine Zirkelspitze in q' und vermerkt mit der andern Spitze des Zirkels mit einer Oeffnung derselben von q' k eine kleine Linie auf der 12ten Einschnittslinie. Man wiederholt dasselbe für die 6te und 7te Einschnittslinie aus dem Mittelpuncte r' des Bogens b c. Sodann zieht man die Linie k l und markirt ihren Mittelpunct m, legt das Winkelmaaß an die Linie k l mit seinem rechten Winkel in m und zieht die Linie m p, welche im Puncte p die senkrechte Linie k p durchschneidet. Dieser Punct p ist der Mittelpunct der krummen Linie der 13ten Stufe, die man also aus diesem Puncte beschreibt. Die krummen Linien der 12ten, 7ten und 6ten Stufe erhält man auf gleiche Weise. Wenn man die ebengedachten Mittelpuncte der krummen Linie bestimmt, muß man darauf Acht haben, daß die Theile wie u n, n r, r o nicht zu ungleich ausfallen.

Aus diesem Grunde ist es am Besten, zuvörderst aus dem Puncte q mit einer Zirkelöffnung q' m den Kreisbogen o r m n zu beschreiben; man theilt diesen Kreisbogen sodann in drei gleiche Theile, und man sucht den Mittelpunct eines Kreises, welcher durch

Digitized by Google

die drei Puncte l, u, k geht. Man darf jedoch nur dann so verfahren, wenn der Bogen, der dadurch entsteht, sich gut mit der Linie 13 verbindet, damit ihr Zusammentreffen keine Winkel erzeuge. Wenn die Vereinigung schlecht ausfiele, so thut man besser, so zu verfahren, wie es vorhin beschrieben wurde, d. h., zum Mittelpuncte der krummen Theile der Einschnittslinien den Durchschnittspunct perpendiculärer Linien, wie m p und k p, zu nehmen; alsdann ist man aber ausgesetzt, daß die drei Theile des Bogens o n etwas ungleich ausfallen können, was am Ende von weniger Bedeutung ist, da man sich ohne Nachtheil etwas von den Puncten u und r entfernen kann. Wenn man im Grundrisse, in k, einen kleinen Winkel erhielt, so kann man ihn darin lassen und ihn später, bei'm Reißen oder Ausschneiden der Stufen, ausgleichen.

Der Punct n des Bogens o n kann zugleich zur Bezeichnung des Punctes dienen, in welchem die Krümmung e n der 14ten Einschnittslinie anfängt. Der Mittelpunct dieser krummen Linie ist v.

§. 122. Diese Treppe muß zwei Stütz- oder Tragestufen haben, die man nacheinander zeichnet, indem man mit der zweiten anfängt und dabei so verfährt, wie wir es Figur 142 (§. 118) gezeigt haben. Nachdem die zweite Tragestufe gezeichnet ist, zeichnet man die erste, welche von x bis y mit einem Kreisbogen beginnt, dessen Mitelpunct z ist, und die mit einer einwärts gebogenen krummen Linie, einer Art Schnörkel, endigt, die man aus freier Hand nach dem Augenmaaße zeichnet. Wir werden später sehen, wie man diese Stufen anfertigt, und wie man ihre Schnörkellinie mit dem Zirkel zeichnen kann (§. 140). Die Figur 147 zeigt sie im Profil, sowie die Art ihrer Zusammensetzung.

Digitized by Google

§. 123. Die Figur 148 zeigt die zweite Podeste, deren Grundriß die hauptsächlichsten Einzelnheiten derselben sehen läßt. Man sieht darin die 12te Stufe, die, wie der Grundriß zeigt, ausgeschweift ist. Diese Stufe, sowie alle krummen Stufen, müssen sehr genau gezeichnet werden; es ist sogar anzurathen, wenn man sie gut anfertigen will, eine Schablone zu bereiten, mittelst derer man den krummen Theil reißen kann, da die Arbeit sodann leichter und sicherer von Statten geht.

Die 12te Stufe kann nicht aus einem Stücke mit ihrem krummen Theile zusammengeschnitten werden, da man dazu eine sehr starke Bohle von 451 Millimeter (200 Linien) Breite haben müßte, aus der viel Holz als Abfall verschnitten werden würde; deßhalb fügt man für den krummen Theil ein Stück an, das man mit dem Hauptstücke fest verbindet und leimt, worauf man aus beiden vereint die Stufe mit Sorgfalt nach der Zeichnung ausschneidet. Die Figur B 148 stellt die 12te Stufe, von Unten gesehen, dar. Die Bohle c (Fig. 148 A) ist die hinterste der Podeste; die andern Bohlen derselben sind nicht gezeichnet worden, damit man die Querhölzer oder Riegel d und e leichter erkenne, auf welchen jene Bohlen ruhen. Der Riegel d tritt in q in die äußere Treppenwange, sein anderes Ende verzapft sich in die gedrehte Wange. Der Riegel e tritt in f in den Riegel d und in g in die äußere Wange.

§. 124. In der Figur 149 hat man die vorzüglichsten Linien der gedrehten Wange oder Spindel dargestellt. Man sieht darin die Stufenprofile, sowie die Auslochung oder Ruthen zur Aufnahme der Stufen gezeichnet.

Digitized by Google

Wenn die Linien a b, e f gezeichnet sind, sowie es für die Linien k l und h i (Fig. 141), §. 017, zu thun nöthig war, so schweift man das Spindelstück aus, bis daß man sehr nahe zu den Linien a b, e f gekommen ist; sodann legt man ein Winkelmaaß in die Stellung 1, d. h., der Art, daß sein kurzer Schenkel nach dem Mittelpuncte gerichtet ist, und man vermerkt auf der concaven, äußern runden Seite, durch einige Puncte, die Lage des langen Schenkels. Dasselbe geschieht für eine andere senkrechte Linie, wie man es in der zweiten Lage des Winkelmaaßes, die mit 2 bezeichnet ist, sieht; auch bei dieser zweiten Operation muß man wohl darauf sehen, daß der kurze Schenkel stets nach dem Mittelpuncte der Krümmung der gedrehten Wange gerichtet sey. Nachdem dasselbe Verfahren für andere Puncte der Wange durch die Lage 3, 4, 5 u. s. w. des Winkelmaaßes wiederholt ist, nimmt man eine Schablone, auf welche man die Form der Handleisten dargestellt hat und bedient sich derselben, um sie auf der Wange zu reißen, sowohl von Innen als von Außen derselben, wie man es durch die Linie c d erkennt. Man hat sodann nur nöthig, gut nach der Schablone zu arbeiten, um Gesimse und dergleichen Verzierungen auf dem obern Theile der Wange zu reißen, auszuschneiden und die Wange zu vollenden.

Die Figur 150 zeigt die vollendete Treppe, von der in diesem Abschnitte die Rede war. Um sie aufzurichten, legt man zuerst vollkommen waagerecht die beiden Treppenstufen und erhebt darauf die ganze Treppe in drei Theilen.

Zwischen a und b sieht man die mittele gerade Wange, welche sich den beiden gedrehten Wangen anschließt. Ueber die Verbindungslinien legt man allemal eine eiserne Klammer auf die Rückseite der

Wange, unterhalb der Stufen, wie es schon oben §. 109 gesagt und Figur 128 in Zeichnung dargestellt ist.

Die Handleiste d e (Fig. 150) über der geraden Wange d e des Grundrisses (Figur 146) ist nach derselben Schablone gearbeitet, als die auf der obern gedrehten Wange. Sie wird gewöhnlich von zwei kleinen Säulen getragen, die man in der Zeichnung ausgelassen hat.

Der Riegel oder der Querbalken, auf welchem die starken Bohlen der zweiten Podeste ruhen, ist durch die Buchstaben r z bezeichnet, unter der 12ten Stufe s t.

Sechster Theil.

Treppen mit geraden und gedrehten Wangen.

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Treppe (№. 28) mit zwei Podesten, in deren Nähe sich krumme Stufen befinden.

§. 125. Diese Treppe, die Figur 151 im Grundriß abgebildet ist, befindet sich in einem Treppenraume, welcher dem der Treppe Figur 92 gleich ist; ihr Grundriß ist so gezeichnet, wie es §. 121 für die vorhergehende Treppe beschrieben worden ist. Die Vertheilung der Stufen ist auf den äußern Wangen geschehen, und so, daß die 4te, 5te, 11te und 12te Einschnittslinie in der Verlängerung der innern Kanten der innern geraden Wangentheile liegen.

Um die gedrehte Wange y q z anzufertigen, zieht man zuerst durch die Enden des kleinen Bogens eine gerade Linie oder Sehne y z, auf der man mit dem Winkelmaaße die perpendiculären Li-

nien y d und z e erhebt, welche durch die Enden des großen Bogens der Wange gehen müssen; sodann zieht man willkührlich eine gerade Linie u b x, die man als die Höhe der waagerechten Fläche der zweiten Stufe betrachtet, der ersten derjenigen Stufen, welche zur gedrehten Wange stoßen; hierauf trägt man von x bis e soviele Stufenhöhen, als die Treppe Stufen hat, die in der gedrehten Wange endigen.

Da diese Wange nicht bei der 12ten Stufe anfängt und auch nicht bei der 6ten endigt, so würde die Linie, welche den Punct u mit dem Puncte 6 verbindet, nicht den wirklichen Abfall der gedrehten Wange, d. i., die Linie d e, darstellen. Um diese Linie d e zu erhalten, muß man die Stufen auf einem Brete zeichnen, wie wenn man es mit einer geraden Wange zu thun hätte, wie man es Figur 152 sieht.

Nachdem diese Figur gezeichnet ist, giebt man, vom Puncte b ab, der Linie a b eine gleiche Länge, als der Linie t h im Grundrisse, sowie der Linie a c eine Länge gleich der Linie m n des Grundrisses und erhebt die perpendiculären Linien c d, a e; man überträgt die Länge der erstern, c d, auf die Figur 151 von u bis d und die der 2ten, a e, von 6 bis e, wodurch man (Fig. 151) die Puncte d und e, also auch die Linie, welche sie verbindet erhält, welche der wirkliche Abfall oder Abhang der Wange ist.

Diese Linie läßt zugleich erkennen, unter welchem Winkel der gedrehte Theil der Wange sich mit dem geraden verbindet; denn die Verlängerungen der Linien u d, x e sind die senkrechten Durchschnitte der gedrehten Wange. Um die Richtung dieser beiden Linien zu bewahren, legt man ein Bret A, dessen lange Kanten vollkommen gerade und parallel sind, mit der einen Kante gegen die Linie d o und

zieht auf diesem Brete die Verlängerung der Linie u d und x e, wie man es in der Zeichnung sieht.

§. 126. Nachdem Obiges geschehen ist, verfertigt man die Schablone C (Fig. 153); zu diesem Zwecke überträgt man auf eine geeignete Zeichnenfläche den Theil des Grundrisses, welcher dort die gedrehte Wange darstellt und zieht durch die Puncte g und h die gerade Linie a b und zu dieser die parallele Linie y z, auf der man die Abhangslinie d e ganz so, wie in Figur 151, erhebt.

Sodann theilt man den Bogen m k in gleiche Theile, deren Theilungspuncte m, n, o u. s. w. sind; man zieht aus allen diesen Puncten, sowie aus den Puncten g und h, perpendiculäre Linien zu y z, die man bis zur Abhangslinie d e verlängert und aus allen Puncten, in denen jene Perpendiculären die Linie d e durchschneiden, perpendiculäre Linien zur Linie d e, wie man sie von d m bis e k sieht; diese letzten Perpendiculären zieht man durch die ganze Breite des Bretes C, dessen eine lange Kante man an eine parallele Linie zur Linie d e gelegt hat.

Hierauf überträgt man die Puncte m, n, o, i, u, v, k des Theiles B der Figur 153 auf den Theil C derselben Figur, so daß 1 m in C gleich 1 m in B, daß 2 n in C gleich 2 n in B u. s. w. ist. Hat man diese neuen Puncte m, n, o, i u. s. w. auf C gefunden und durch kleine Kreuze bezeichnet, so verbindet man alle die Puncte durch krumme Linien, deren äußerste Enden durch die Linien m g und h k verbunden sind.

Die obige Arbeit wird gewöhnlich auf dem Brete ausgeführt, das als Schablone dienen soll; wollte man sie auf eine andere Fläche zeichnen, so würde man sich eine doppelte Arbeit machen, da man die

Zeichnung später auf das Bret für die Schablone übertragen müßte.

§. 127. Hat man die Schablone angefertigt, so ebnet man die eine Seite des Holzstückes, aus dem man die gedrehte Wange schneiden will, und auf diese Fläche zieht man, nahe seinen Kanten, zwei parallele Linien a b und c d (Fig. 154), nach denen man zwei andere Flächen des Holzstückes ebnet und zwar die Fläche a b e k und die ihr parallel gegenüberliegende; diese beiden Flächen müssen genau rechtwinklig zu der Fläche a b d c stehen. Sodann legt man die Schablone gegen die Linie oder Kante a b der Fläche a b e k und zeichnet ihr Profil oder ihren Umriß auf diese Fläche mit einem Bleistifte, wobei man darauf bedacht ist, auf der Fläche a b e k die Puncte, mittelst deren der Umriß der Schablone gefunden worden ist, zu vermerken, was eine sehr leichte Arbeit ist. Bei'm Abzeichnen der Schablone muß man auch noch darauf Acht haben, daß sie dem Puncte a näher als dem Puncte b gelegt werden muß, damit die Linie f g und h i, welche man mittelst des Bretes A (Fig. 151) erhält, beide noch auf die Fläche a b d c des Holzstückes (Fig. 154) fallen. Die Schablone wird gleichfalls gegen die entgegengesetzte Fläche, die Fläche c d i e k, gelegt und darauf gezeichnet. Um dieses gut bewerkstelligen zu können, bedient man sich der Puncte g und i; denn die vier Puncte f, g, h und i bestimmen die Stelle, in welche die Schablone auf beiden Seiten zu legen ist.

Wenn man den Umriß der Schablone auf die beiden gegenüberliegenden Flächen gezeichnet hat, so schneidet man das Holz nach den parallel zueinanderliegenden kurzen Bögen aus, wodurch man die hohle Fläche der gedrehten Wange erhält. Das

Holzstück erhält sodann die Gestalt, wie es in Figur 155 dargestellt ist. Man rundet hierauf die äußere Seite und zieht darauf die Linien 2—2, 3—3 ꝛc., mittelst derer man später das Zureißen der Wange beendigt. Damit die Wange überall genau dieselbe Dicke habe, bedient man sich eines Instrumentes, das man Figur 156 abgebildet sieht. Es ist aus einem Brete so ausgeschnitten, das die Oeffnung a b der Holzdicke der Wange gleich ist. Dieses Instrument legt man auf die hohle Fläche (Fig. 157), so daß seine lange Seite nacheinander auf die Linien c d, e f ꝛc. zu liegen kommt, welches die Linien 2—2, 3—3 u. s. w., von denen wir vorhin sprachen, sind. Indem man die lange Seite des Instrumentes auf diese Weise auf der hohlen Fläche gleiten läßt, bezeichnet der spitze Theil desselben, an dem man einen Bleistift hält, die Holzstärke.

Man kann der Wange ihre obere und untere Krümmung nur erst dann geben, wenn die Stufenprofile auf ihre Fläche gerissen sind.

Bis jetzt ist die obere Fläche m p o n (Fig. 158) noch eben, ebenso wie die untere. Die Stufen werden auf die gerundete Fläche m n q r eingelassen, wie man es Figur 159 sieht, welche diesen Theil der gedrehten Wange vollendet zeigt.

Wenn die Stufennuthen ausgelocht sind, so reißt man die Krümmungen c n und a r, oberhalb und unterhalb der Nuthen, auf die schon bekannte Weise, die §. 98 beschrieben ist, und vollendet die Wange.

Zweiter Abschnitt.

Erbauung der Treppe N. 29, welche zwei gerade Wangen hat, die durch eine gedrehte oder gewundene verbunden sind.

§. 128. Nehmen wir an, daß man eine Treppe, wie sie im Grundrisse (Fig. 160) dargestellt ist, zu erbauen habe, deren Treppenhaus durch den Raum a b c d beschränkt ist, bei welcher die Wange a b mit der Wange b c einen rechten, die Wange b c mit der Wange c d einen stumpfen Winkel bildet. Man fängt dabei an, die Tiefe des Treppenhauses und die Höhe des Stockwerks, zu dem die Treppe führen soll, zu messen; letztere nehmen wir auf 3248 Millimeter (1440 Linien) an. Man zeichnet die Tiefe der Treppe auf das Zeichnenbret oder auf den Fußboden und vermerkt darauf die Breite der Treppe, die hier 947 Millimeter (420 Linien) beträgt; sodann zeichnet man die Wangenstärke und beschreibt die Mittellinie der Treppe, sowie die krummen Linien der gedrehten Wange, welche hier ein unvollkommener Halbkreis ist, da die innern Wangen die Richtung der Schenkel eines spitzen Winkels zueinander haben. Wenn man den Stufen 180 Millimeter (80 Linien) Höhe giebt, so erfordert die Treppe, nach der oben angegebenen Höhe des Stockwerks, 18 Stufen.

§. 129. Die erste und zweite Stufe müssen Tragestufen seyn. Man fängt, wie vorhin, seine Arbeit bei den Stufen an. Von den beiden untern Stufen wird mit der Anfertigung der zweiten zuerst angefangen; man sieht diese von Oben und Unten gesehen in Figur 171 und 172. Die erste unterste Stufe ist dagegen in beiden ebengedachten Ansichten, Figur 169 und 170, dargestellt; ihre Anfertigung bietet schon mehr Schwierigkeit. Um sie an-

Digitized by Google

zufertigen, leimt man an das Bohlenstück d a f c das runde Stück f b c; sodann theilt man die Linie f c in eine beliebige Anzahl gleicher Theile (wir haben sie in 7 Theile getheilt). Dieselbe Linie im Grundrisse (Fig. 160) ist in ebensoviel gleiche Theile getheilt und diese Theile sind mit denselben Zahlen als in Figur 169 bezeichnet. Man legt das Winkelmaaß in dem Grundrisse gegen die Linie 7—1 mit seinem Schenkel nach der krummen Linie gerichtet und mit seinem rechten Winkel nacheinander an die 7 Theilungspuncte und nimmt mit dem Zirkel die Längen der perpendiculären Linien von der Linie 7—1 bis zum Bogen und überträgt diese Längen aus den gleichzahligen Theilungspuncten der Linie f c (Fig. 169) auf die perpendiculären Linien aus diesen Puncten, z. B., 1—z des Grundrisses in 1—z der Fig. 169 ꝛc., um mittelst der auf diese Weise erhaltenen Puncte die krumme Linie f b z c ziehen zu können, nach welcher die Stufe zu beschneiden seyn wird. Wenn man in derselben die Nuth für die Setzstufe ausgelocht hat und diese letztere darin befestigt ist; so befestigt man die beiden Holzklötzchen h i k l und m n o (Fig. 170) gegen die Rückseite der Trittstufe und Setzstufe, wodurch diese Stufe zum Theil ausgefüllt und verstärkt wird. Bevor dieses jedoch geschieht, hat man (Fig. 169) eine Nuth f p g ausgelocht, welche für das Klötzchen der zweiten Tragestufe bestimmt ist, die auf dieser erstern Stufe ruhen muß und in diesem Theile der Stufe den Umfang des Ausschnittes haben wird. Die doppelte Linie f a ist eine Lehne, welche über die Rückkante der ersten Stufe hervortritt und für die zweite Stufe eine Lehne bildet, wodurch man begreift, daß die beiden hintern Seiten dieser beiden Tragestufen beinahe in einer Fläche liegen, wenn die eine Stufe auf die andere gestellt

Digitized by Google

ist. Diese Hinterwand trägt die Setzstufe der 3ten Stufe, wie man es Figur 173 sieht.

§. 130. Wenn die geraden Wangen gerissen sind, so beschäftigt man sich zunächst mit den gedrehten oder gewundenen Wangen; um sie anzufertigen, zieht man die Linie h i auf dem Grundrisse (Figur 160). Um die vollständige Arbeit, die man zur Anfertigung dieser Art Wangen zu verrichten hat, besser zu verstehen und in's Gedächtniß einzuprägen, haben wir die ganze Verfahrungsweise dabei in einer besondern Zeichnung (Fig. 161) dargestellt.

In dieser Zeichnung ist in A der Grundriß der gedrehten Wange gezeichnet; auf einer beliebigen Entfernung von derselben zieht man die Linie k l parallel zur Linie h i (diese letztere ist ebenso im Grundrisse, Figur 160, benannt); sodann zieht man mit dem Winkelmaaße die perpendiculären Linien zur Linie h i von q n bis a m, indem man den einen Schenkel desselben an die Linie h i, den andern nacheinander an die Theilungspuncte des großen Bogens der Wange legt. Der Perpendiculären a m giebt man, von der Linie k l ab, eine Länge gleich Stufenhöhen, weil 6 Stufen in diese Wange einzulassen sind, wie man es aus dem Grundrisse (Fig. 160) sieht; die 7te und 12te Stufe treten bei den Einschnitten r und p in die Wange. Man zieht (Fig. 161) die Linie v v, welche durch die Puncte m und n geht, diese Linie wird die Linie der Steigung der Stufen seyn. Auf dem Brete B B' zeigen die Linien m x, n y, die senkrechten Durchschnittslinien der gedrehten Wange, in welchen sich die geraden Wangen mit ihr vereinigen. Die Figur C ist ein dünnes Bret, auf welches die Schablone gezeichnet wird, um sie danach auszuschneiden. Man erhält sie auf gleiche Weise wie die Schablone C Figur 153, von der §. 126 die

Digitized by Google

Rede war. Mittelst ihrer und unter Befolgung desselben Verfahrens, wie für die Figuren 154 und 155 (§. 127) bekömmt die gedrehte Wange, von der jetzt die Rede ist, zuerst die Gestalt wie in Figur 164.

Sobald die Wange in diesem Zustande von allen Seiten bearbeitet ist, so reißt man die Profile der Stufen darauf und sodann die Krümmungen ihrer obern und untern schmalen Fläche, wodurch sie das Ansehen wie in Figur 165 bekommt. Wir haben noch zu zeigen, wie man sie soweit vollendet herstellt.

§. 131. Wenn man die Bohle B B (Fig. 161) nimmt, welche in Figur 162 durch das Rechteck a b c d bezeichnet ist, und wenn man darauf die Profile der Stufen reißen will, so verfährt man dabei auf folgende Weise: Man projectirt im Grundrisse (Fig. 160) die Puncte, in welchen die Einschnittslinien die gedrehte Wange berühren, auf die Linie h i, also die Berührungspuncte der 8ten, 9ten, 10ten, 11ten Einschnittslinie mit der äußern krummen Linie der gedrehten Wange. Dieses Projectiren der Puncte auf die Linie h i geschieht, indem man den Winkelmesser mit einer der Seiten des rechten Winkels an die Linie h i, mit der andern nacheinander an die ebengedachten Berührungspuncte der krummen Linie legt und von diesen Linien bis zur Linie h i zieht; in den Puncten, in denen jene Linien die Linie h i durchschneiden, befinden sich die Projectionen der vorhingedachten Berührungspuncte auf der Linie h i. — Sind diese Puncte auf die Linie h i projectirt, so setzt man die eine Spitze des Zirkels in den Punct r (Fig. 160), öffnet den Zirkel bis o und überträgt diese Länge auf die Figur 162, von q ab in senkrechter Richtung zu g k. Dasselbe wiederholt man für die Länge p q (Fig. 160), die man (Fig. 162) von p in rechtwink-

ßiger Richtung zu h o aufträgt, wodurch man die Breite der 8ten und 11ten Trittſtufe in der Nähe der gedrehten Wange auf ihre Zeichnung (Fig. 162) dargeſtellt erhält.

Um Irrung zu vermeiden, muß hier noch bemerkt werden, daß die Linien g k und o h (Fig. 162) dieſelben als m x, n y (Fig. 161 [§. 130]) ſind. Die Vorſprünge werden auf gewöhnliche, ſchon vorhin beſchriebene, Weiſe auf die gedrehte Wange profilirt.

Mittelſt der geraden Wangen, findet man den Punct, in welchem die 7te Trittſtufe oder deren Kantenlinie zur Linie g k (Fig. 162) ſtößt; wodurch man zugleich in den Stand geſetzt wird, alle Stufen, die Tritt- und Setzſtufen, nacheinander durch Hülfe des Winkelmeſſers zu reißen. Wenn die krummen Kanten dieſer Wange bezeichnet und die Wange darnach bearbeitet iſt, ſo wird das Stück Holz g i h (Fig. 162) weggeſchnitten werden müſſen; man ſchneidet es daher ab und leimt es gegen die untere Kante unter o k, wo ein ſolches Stück erfordert wird. Bis dahin hat man die Bohle durch ein dünnes Bret a d e f proviſoriſch vervollſtändigt, d. i., ihr eine bequeme Breite gegeben, die für die darauf vorzunehmenden Operationen nothwendig war.

Iſt das Stück g i h oben weggeſchnitten und unten angeleimt, ſo zieht man, ſo nahe als möglich der krummen Linie, welche die obere Kante der Wange darſtellt, die Linie s t. Dieſe Linie durchſchneidet die verticalen Durchſchnittslinien g k, h o in zwei Puncten g und i und nähert ſich mehr, als g h, der wahren Steigungslinie der gedrehten Wange.

§. 132. Es iſt noch zu bemerken, daß das Bret B B′ (Fig. 161) vorgerichtet iſt, um für die ausgehöhlte Seite der gedrehten Wange zu dienen; damit, wenn man dieſes vorgezeichnete Bret gegen das

Holzstück für die Wange legt, die gehöhlte Fläche der Wange darnach ausgearbeitet werden könne.

Wenn man auf das Bret B B' die Stufen zeichnen will, welche sich auf der äußern Seite der Wange befinden, so muß man die Durchschnittslinien m x, n y, nach welchen die Bohle für die Wange zuzuschneiden ist, verändern, d. i., an ihre Stelle die Linien m' x' , n' y' nehmen. Diese neuen Linien erhält man, wenn man mit dem Winkelmesser zuvörderst die rechtwinkligen Linien m m', x x', n n', y y' zieht, und sodann die Puncte m' x' und n' y' durch gerade Linien verbindet. Um diese Construction jedoch mit Genauigkeit ausführen zu können, muß das Bret überall gleichbreit seyn; wäre dieses nicht der Fall, so müßte man um jene Linien gezogen zu erhalten, von v bis v' eine Linie mit der Schnur abschlagen, welche vollkommen parallel zur Kante m y wäre, und auf dieser Linie v v' müßte man die Puncte x' und y' nehmen, um mittelst ihrer die verlangten Linien zu ziehen.

Hat man diese Linien m' x', n' y' auf dem Brete a b c d (Fig. 162), so mißt man die Länge der Linie g i und überträgt sie (Fig. 161) von x bis zur Linie n' y', welche sie in u erreicht. x' u ist sodann die Linie, nach welcher, oder parallel zu welcher man eine andere Schablone suchen muß, da die Schablone C (Fig. 161) nun zu lang ist, was man vollkommen verständlich finden und leicht einsehen wird, wenn man die Figur 165 betrachtet, in welcher a b e d die Bohle sehen läßt, aus welcher die Wange geschnitten werden soll und f g l e das Bret B B', dessen man sich dabei bedient. In dieser Figur hat die Linie z i ihre äußersten Enden auf der Kante a b liegen; d. i., z i bestimmt die Länge der gedrehten Wange; man sieht daher, daß man sich nicht mehr

Digitized by Google

der Schablonr C bedienen konnte, da dieſe nach der Linie z h angefertigt iſt.

Die Linie x' u des Theiles B B' Figur 161, hat die gehörige Steigung, die ſie haben muß, man kann demunerachtet die Schablone nicht nach dieſer Linie anfertigen, da das Bret B B' für die innere Seite der Wange gezeichnet iſt. Man muß daher die eine Spitze des Zirkels in n ſetzen und die Linie x' u bis zu ihrem Zuſammentreffen mit der Linie m x auftragen, wodurch auf dieſer Linie ein Punct z gefunden wird; dieſe Linie n z (innere Figur 161) wird ſodann alle die Linien durchſchneiden, auf denen ſie Puncte markiren muß, um die Schablone D zeichnen zu können. Um ſie nach den Durchſchnittspuncten der Linie n z mit den perpendiculären Linien a m, b b', c c' u. ſ. w. zu erhalten, zieht man zu dieſer geraden Linie n z rechtwinklige Linien nach der Seite der Schablone D; ſodann zieht man rechtwinklig zu allen dieſen Linien die Linie r s, alſo parallel zur Linie n z und conſtruirt die Schablone, indem man die dazu erforderlichen Maaße auf dem Theile A nimmt, wie es ſchon für die Conſtruction der Schablone C geſchah und wie es für die Figur 153 im §. 126 noch ausführlicher beſchrieben iſt.

Sobald dieſe Schablone ausgeſchnitten iſt, kann man die gedrehte Wange zureißen. Zu dieſem Zweke legt man das Bret e f g l (Figur 165) auf a b c d, der Art, daß die gerade Linie z i auf die Kante a b falle, was ſehr leicht zu bewerkſtelligen iſt, wenn man ſie vorher nach der Linie z i b zugeſchnitten hat. Wenn alsdann die ſenkrechten Linien gezogen ſind. ſo kann man den übrigen Theil des Riſſes mittelſt der Schablone D vollenden, die man

wie in Figur 166 ersichtlich, anlegt und sodann, wie schon vorhin (§. 127) beschrieben, verfährt.

Um sich zu überzeugen ob die Wange auch so, wie es nothwendig ist, ausgehöhlt ist, so schneidet man ein Bret so zu, daß sein Umriß der Fläche der Wange gleich sey, dieselbe Krümmung, als jene Fläche, habe; diese Art Schablone legt man an verschiedene Stellen der innern ausgehöhlten Wangenfläche an, auf welche der ganze krumme Umriß des Bretes anschließen muß, wenn die krumme Fläche gut gearbeitet ist.

Man sieht Figur 167 die drei Wangen vollständig gerissen und aneinandergefügt. Die Stufen haben alle ihre wirkliche Breite darauf. Diese Figur stellt die gerade Entwickelung oder Entrollung der Wangen von der 3ten bis zur 16ten Stufe dar. Diese Ansicht gestattet, sich einen richtigen Begriff von der krummen Kante der vereinigten Wangen zu machen.

Wenn man die Wangen ausarbeitet, so müssen stets aneinanderstoßende Wangen aneinandergelegt werden, damit man ihnen die Krümmungen der Kanten geben könne, die sie haben müssen.

In unserm Falle ist die gedrehte Wange mit der geraden Wange am Orte der Profile der 7ten und 12ten Setzstufe verbunden, wie Figur 160 deutlich ersichtlich und Figur 167 auch zeigt. In diesem Falle kann man die Verbindungshaken (wie f i Fig. 118) der Art ausschneiden, daß sie auf der innern Seite der Treppe nicht sichtbar sind. Wenn man die Verbindung wie in Figur 167 bewerkstelligt, so befindet sich die Verzapfung hinter den Stufen versteckt.

Die Figur 174 zeigt den vollständigen Aufriß der Treppe, von der in diesem Abschnitte die Rede war und deren Grundriß Figur 160 ist. Die Fi-

Digitized by Google

gur 163 ist eine Wiederholung der Figur 162; man hat darin nur noch ein Rechteck j s u x bezeichnet, welches die Größe des Holzstückes angiebt, welche das Stück haben muß, um die gedrehte Wange aus Einem Stücke zu schneiden.

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Von den Treppen №. 30, 31 und 32. deren Vergleichung zeigt, welche Vortheile man haben kann, wenn man die Wendelstufen auf eine oder die andere Art vertheilt.

§. 133. Bei jeder Treppe ist die Vertheilung der Stufen eine Hauptsache, denn von ihr hängt die Bequemlichkeit und das gute Ansehen der Treppe ab.

Die Figur 175 ist der Grundriß einer Treppe, welche sich in einem Treppenhause befinden soll, von 4331 Millimeter (1920 Linien) Länge, 1128 Millimeter (500 Linien) Breite. Die Höhe des Stockwerks beträgt 3426 Millimeter (1520 Linien). Diese Höhe gestattet, daß man 19 Stufen, jede von 180 Millimeter (80 Linien) Höhe, anlege; man hat nun aber auch zu untersuchen, ob diese Anzahl Stufen auch der Breite und Länge des Treppenhauses oder seinem Grundriß entspricht. Zu diesem Zwecke zeichnet man eine Linie mitten durch die Breite der Stufen, die schon bekannte Mittellinie, und theilt sie mit dem Zirkel in 18 gleiche Theile; man findet danach, daß 19 Stufen sehr wohl im Treppenraume Platz haben.

Digitized by Google

Das angenehme Aeußere, die schöne Form einer Treppe, hängt hauptsächlich von der Vertheilung der Stufen auf der innern Wange ab; man muß daher bei unserm jetzigen Beispiele und in ähnlichen Fällen ganz besonders auf die Stufen in den beiden Viertelwendungen Acht haben. Man sieht aus dem Grundrisse, daß eine gewisse Anzahl Stufen rechtwinklig seyn können, da diese Treppe sich besonders in die Länge erstreckt und diese die Breite sehr bedeutend übertrifft.

Wenn man den Zirkel um 113 bis 135 Millimeter (50 bis 60 Linien) öffnet und diese Oeffnung auf die gedrehte Wange aufträgt, so vertheilt sie sich hier zweckmäßig auf dem Theile a b der Wange. Bei dieser Vertheilung muß man jedoch darauf sehen, daß die Zirkelöffnung, welche der Breite einer Stufe in diesem Theile gleich ist, nicht zu groß genommen werde. Man hat die Vertheilung so getroffen, daß die 4te Stufe ungefähr über die Hälfte ihrer Breite, über den Punct b hinaus geht; man hat auch eine gleiche Breite von b bis o vermerkt und sodann erst die Mitte p zwischen dem Puncte t und q gesucht, sodann den Punct e, Mitte der Linie o p, die man für die 6te Stufe genommen hat, d. i., für den Punct, in welchem die 6te Einschnittslinie mit der innern Wange zusammentrifft. Die 6 letzten Einschnittslinien im obern Theile der Treppe werden ebenso bestimmt und gezogen, wie die 6 ersten, da die Treppe ebenso endigt, wie sie anfängt. Die Breite der 4 ersten und der 4 letzten Stufen ist in der Nähe der innern Wange, ungefähr die Hälfte der Stufenbreite, der Stufen von der 7ten bis zur 12ten, diese inbegriffen. Daraus folgt, daß die Steigung der beiden Wangen sehr verschieden seyn wird.

Digitized by Google

§. 134. Wenn, wie in Figur 176, die 5 ersten Einschnittslinien die Richtung gegen den Mittelpunct der Krümmung der gedrehten Wange hätten und die übrigen perpendiculär zu der innern geraden Wange ständen, wie es meistens der Fall ist, so würde dieses zu Folge haben, daß eine der Wendelstufen, die 5te, nicht mehr ganz in den gedrehten Theil zu liegen kommen würde. Alsdann würden die Stufenbreiten bei der gedrehten Wange sehr verschieden ausfallen, und diese Anordnung würde einen schlechten Effect auf das Auge machen. Diese letzte Vertheilung hat auch Figur 177 statt, in welcher die Wendelstufen so angeordnet sind, daß die Breiten der 4 ersten Stufen ganz auf die gedrehte Wange fallen, während die folgenden Stufen rechtwinklig zur geraden Wange stehen.

§. 135. Wir wollen jetzt sehen, wie man eine solche fehlerhafte Vertheilung und den daraus entstehenden schlechten Effect vermeiden kann. Die Treppe №. 33 (Fig. 178) hat dieselbe Weite, als die Treppe Figur 177; ihre Mittellinie ist auch in eben solche gleiche Theile getheilt, als in dieser Figur. Die Vertheilung der Stufenbreiten auf der innern Wange war hier anfänglich wie in Figur 175 geschehen; da man aber den großen Unterschied bemerkte, welcher zwischen der Breite der Stufe 5 und 6 in der Nähe der innern Wange statthat, so hat man den Theilungspunct i, durch welchen diese Wirkung erzeugt wurde verändert. Geschähe dieses nicht, so würde die Steigung der Treppe zwischen der 3ten und 6ten Stufe zu plötzlich verändert werden, so daß sich in dieser Stelle in der Wange ein Winkel gebildet und dieser einen ähnlichen Winkel auf dem Treppengeländer zur Folge haben würde, da die Treppenlehne möglichst gleiche Steigung, als die Kante der

Wange, haben muß. Man hat aber stets mit Sorgfalt durch plötzliche Biegungen oder Winkel unterbrochene Treppengeländer zu vermeiden, überhaupt alle solche, welche eine gleichmäßig fortlaufende Steigung haben; man wird daher der gebrochenen, an einer Stelle plötzlich veränderten Steigung (Fig. 179) der Treppe No. 32 (Fig. 177) die Steigung (Figur 180) der Treppe No. 33 (Fig. 178) vorziehen, wenngleich diese letzte auch noch nicht eine solche Gleichmäßigkeit hat, als von einer ganz regelmäßigen, vollkommenen Treppe verlangt werden kann.

Da zwischen der 5ten und 6ten Stufe der Wange (Fig. 180) auch noch ein krummer Winkel, eine Art Kniebucht, sichtbar ist, so kann man, um abzuhelfen, noch den Punct i (Fig. 178) verändern, wie wir es schon erwähnten; damit der Unterschied der Stufenbreite bei der gedrehten Wange zwischen der Wange 5 und 6 verringert werde. Um diesen Zweck zu erreichen, ist es am Besten, den Punct i im Puncte k zu nehmen, welcher letztere Punct die Mitte der Linie t p ist; dann muß man aber auch den Punct t nach m versetzen, welcher die Mitte der Linie n k ist; und den Punct n nach o, Mitte der Linie r m ꝛc. Auf diese Art wird der Uebergang der Stufenbreiten der Wendelstufen zu den geraden Stufen in der Nähe, wo sich die gedrehte Wange mit der geraden Wange verbindet, weniger plötzlich, die Veränderung der Steigung also auch weniger sichtbar. Die kleine Kniebucht, die in der Nähe des Verbindungspunctes etwa noch bleibt, kann der Arbeiter leicht, nachdem die Wange vollendet ist, fortschaffen, dadurch, daß er die Kante nach dem Augenmaaße ebnet.

Wir haben diese letzte Veränderung nicht in Zeichnung dargestellt; der aufmerksame Leser wird durch Vergleichung der Figuren 179 und 180, sowie

der Grundrisse 177 und 178 leicht selbst einsehen, welche Verbesserung die ebenbeschriebene Veränderung in der Form die Wange (Fig. 180) bringen muß.

Zweiter Abschnitt.

Treppen №. 34 und 35, die in den Ecken Podesten und krumme Stufen haben, welche bei der einen Treppe gleichmäßig vertheilt sind, was bei der andern nicht der Fall ist.

§. 136. Die Figur 181 zeigt die Treppe №. 34 im Grundrisse. Bei dieser Treppe ist die innere Wange geschlossen, d. h., ihr Anfang und ihr Ende sind miteinander vereint, so daß die innere Wange einen freien Raum, das Treppenlicht, einschließt. Diese geschlossene Wange besteht aus vier geraden und vier gedrehten oder gewundenen Wangenstücken, welche letztere sich in den Ecken befinden.

Den Raum, den diese Treppe einzunehmen bestimmt ist, hat 3271 Millimeter (1450 Linien) Länge und 2504 Millimeter (1110 Linien) Breite. Die Stufenlänge oder Treppenbreite beträgt 1082 Millimeter (480 Linien).

Man stößt auf keine besonderen Schwierigkeiten, um eine Treppe von dieser Form zu zeichnen, da alle Stufenbreiten zuvor auf die geraden Wangen vertheilt werden können. Was die Verfahrungsweise anbetrifft, um die krummen Theile der Einschnittslinien der Stufen zu zeichnen, so begreift man diese sehr leicht, wenn man einen Blick auf die 6te und 7te Stufe der Figur 181 wirft und nöthigenfalls sich des darüber §§. 110, 111 und 112 Gesagten erinnert.

Man hat, wie man sieht, fünf Einschnittspunete von a bis b und ebensoviel von c bis d, die man

ebenso erhalten hat, als für die Figuren 146 und 151. (§§. 121 und 125). Wenn man die krummen Einschnittslinien zwischen a b und c d gezeichnet hat, so ist es rathsam, auch die Einschnittslinien 5 und 16, wenn auch nur sehr wenig, doch etwas in der Nähe der innern Wangen zu krümmen, um zu vermeiden, daß keine Kniebucht auf der obern Kante der Wange entstehe, was widrigenfalls seyn könnte, weil den schmalen Stufenenden plötzlich viel breitere folgen würden, wie es Figur 184 der Fall ist. Eine Kniebucht, wie die, welche man Figur 185 sieht, hat keine besonders nachtheiligen Folgen, da sie von der 15ten und 16ten Stufe herrührt, deren Breite wenig voneinander verschieden sind, weßhalb man der obern Kante der Wange noch immer eine gute Krümmung geben kann, wenn man sie, nachdem sie angefertigt ist, noch nach der punctirten Linie beschneidet.

§. 137. Die Figur 183 zeigt beinahe die ganze innere Wange a b c d gleichsam auseinandergerollt oder gerade gelegt, sowie man sie erhält, wenn man in ihrer Nähe auch die 5te und 16te Stufe etwas abrundet, wie es im Grundrisse gleichfalls zu sehen ist. Die Krümmung dieser Wange ist gelinder, als die, welche die Figur 185 zeigt; um dieses zu erreichen, hat man sich nicht nach dem Vorsprunge der 10ten Stufe gerichtet, man hat die Wange beinahe zu ihm herab beschnitten, wie man es auch leicht in der Fig. 183 erkennt. Dieser Umstand ist von keinem nachtheiligen Einflusse für die Treppe, die Wange hat dagegen dadurch gewonnen und noch mehr, daß man sich bei'm Beschneiden ihrer obern Kante zugleich etwas mehr von der 11ten Stufe entfernt gehalten hat, als es für die übrigen Stufen der Fall ist und im Allgemeinen geschehen sollte.

Digitized by Google

Die Treppe (Figur 181) ist errichtet, eine Verbindung zwischen zwei Stockwerken über dem zur ebenen Erde zu bewerkstelligen, weßhalb ihre erste Stufe auf einem Balken zu ruhen kommt, wie man es Figur 186 sieht. Damit, die Theile der Wange, welche sich in der Nähe des Antrittes und Austrittes befinden (Fig. 181), eine gute Krümmung erhalten, muß man die erste und die 20ste Stufe so berrichten, daß die Vertheilung der Stufen gestattet, daß man von jeder Wange e f, g h gleichmäßig zur Wange f g übergehe. Diese letztere der Figur 181 sieht man Figur 182 zwischen der 20sten Stufe der ersten Treppe und der ersten Stufe der zweiten Treppe. Man hat darauf besonders Rücksicht genommen, daß der Uebergang von einer Steigung zur andern so gelinde, als nur möglich, sey, da der obere Theil des Geländers oder die Handlehne sich mit der Wange vereinigen und ganz derselben Steigung, als die Wange, folgen muß, wie man es in derselben Figur 182 sieht, in welcher die Handlehne des Treppengeländers durch eine einfache Linie bezeichnet ist.

Wenn man diese Treppe herrichtet, ihre Theile anfertigt, so kann man sich dabei einer Schablone für zwei gedrehte Wangen zugleich bedienen. Man kann, z. B., die zweite und die dritte gedrehte Wange nach einer und derselben Schablone reißen und zuschneiden, sodann die erste und vierte Wange nach einer andern Schablone. Die zweite und dritte gedrehte Wange enthalten vier, die andern nur zwei Stufen.

Digitized by Google

Dritter Abschnitt.

Treppen Nr. 36, 37, 38 und 39.

§. 138. Die Treppe Nr. 36 (Fig. 187) soll durch zwei Stockwerke geführt werden, wobei man gezwungen ist, sie in einem Treppenraume (Fig. 187) zu errichten, in dessen Umfang zwei stumpfe Winkel a b c und c d e und ein rechter Winkel b c d vorkommen.

Die Höhe der Stockwerke ist gleich, und jedes derselben hat 3316 Millimeter (1470 Linien). Wenn man die Stufenhöhe auf 180 Millimeter (80 Linien) nimmt, so findet man, daß für die Treppe 18 Stufen erfordert werden. Nimmt man an, daß die Höhe der Stufen nur 158 Millimeter (70 Linien) beträgt, so findet man, daß man 21 Stufen legen kann. Diese letzte Anzahl von Stufen hat man für die Treppe bestimmt. Sobald man die Breite der Treppe gefunden hat, die 1218 Millimeter (540 Linien) beträgt, zeichnet man die Mitellinie, diejenige, welche, wie bekannt, durch die Mitte der Stufen läuft; man theilt sie in 20 gleiche Theile, um die Breite der Trittstufen zu haben.

§. 139. Da die Treppe ein regelmäßiges Treppenlicht haben soll, welches seiner Form entspricht, so hat man dieses auf folgende Weise bestimmt: Man hat die Breite der Treppe, die Dicke der Wangen inbegriffen, von b c ab, rechtwinklig zu dieser Linie, abgestochen und auf diese Weise die Linie f g parallel zu b e gezogen. Die Breite des Treppenlichtes ist also durch diese Linien f g und h i bestimmt. Sodann hat man, parallel zu den beiden, durch die Mitte ihrer Entfernung die Linie k l gezogen. Hierauf hat man, parallel zur Linie c d und auf einer Entfernung von derselben, gleich der Breite der Treppe, die Linie

n o gezogen, welche die Linie k l im Puncte l durchschneidet. Dieser Punct l bestimmt von dem einen Ende die Länge des Treppenlichts. Zieht man sodann parallel zur Linie a b, auf einer Entfernung von dieser Linie, gleich der Treppenbreite, die Linie p q, so giebt der Durchschnittspunct dieser Linie mit der Linie k l das andere Ende des Treppenlichts, und also x l seine ganze Länge; man konnte nun die beiden Halbkreise an den Enden desselben beschreiben, wie man sie im Grundrisse sieht.

Um die Mittellinie zu erhalten, welche durch die Mitte der Treppenbreite geht, hat man durch diese Mitte, parallel zur Linie b c, die Linie z v gezogen, deren Länge durch die Linien k z und m v bestimmt ist, welche rechtwinklig aus k und m auf die Linie z v gezogen sind. Sodann beschreibt man aus dem Puncte k mit einem Halbmesser k z den Bogen 7 t, aus m mit einem Halbmesser m v den Bogen v u; zieht aus t die Linie t y parallel zu a b, aus u die Linien u 21 parallel zu d e. t und u sind durch den Durchschnittspunct der Bogen z t und v u mit den senkrechten Linien k t und m u bestimmt, die erste senkrecht zu t y, die zweite zu u 21.

Da die Puncte a und e unveränderlich sind, so konnte man rechtwinklich zu a b aus a und rechtwinklig zu d e aus e die Einschnittslinien der ersten und letzten Stufe ziehen. Nachdem alles dieses geschehen ist, theilt man mit dem Zirkel die Mittellinie in 20 gleiche Theile, um zu sehen, ob 21 die passende Anzahl Stufen für diese Treppe ist; da die Breite für jede Stufe danach passend befunden wurde, so hatte es keinen Anstand, der Treppe 21 Stufen zu geben.

Nachdem alle Linien, welche die Dicke der Wangen bezeichnen, gezogen sind, zieht man rechtwinklig zur Linie a b die erste, zweite und dritte Einschnittslinie, gleichen rechtwinklig zu b e die achte bis zwölfte,

und endlich rechtwinklig zu de die zwanzigste und einundzwanzigste Einschnittslinie stets durch ihre Theilungspuncte der Mittellinie. Zwischen der dritten bis achten Einschnittslinie sucht man auf der Mittellinie eine Anzahl gleicher Theile, gleich an Zahl den Stufen, welche sich zwischen diesen beiden Linien befinden sollen. Dasselbe wird von der zwölften bis zwanzigsten Einschnittslinie wiederholt.

Damit diese Wendelstufen der Ecken sich gut mit den rechteckigen Stufen vereinigen, so mußte man die dritte und achte, sowie die zwölfte und zwanzigste Einschnittslinie, etwas aus ihrer eigentlichen Lage verrücken, indem man sie passender untereinander vertheilt, wie es schon in mehreren ähnlichen Fällen geschehen (man sehe §. 135). Der ein und zwanzigsten Stufe hat man eine kleine Krümmung in der Nähe der innern Wange gegeben. Die erste und zweite Stufe sind zu Stütz oder Tragestufen bestimmt.

§. 140. Die Fig. 189 dient dazu, um zu zeigen, mittelst welches Verfahrens die ersten beiden Stufen und insbesondere ihre Schnörkellinien mit einem Zirkel gezeichnet werden können. Da dieses Verfahren etwas verwickelt ist, so ist diese Figur nach einem doppelten Maaßstab, als die andern, gezeichnet worden.

Man fängt damit an, die Holzstärke der Wange in sieben gleiche Theile zu theilen: zwei davon hat man auf die Linie ed, von e ab, nach d zu getragen, und auf den zweiten Theil zeichnet man ein kleines Sechseck, dessen eine Seite jene übertragene Länge ist. Auf diese Weise hat man den ersten Winkel des kleinen Sechsecks, welches man in der Figur sieht. Die Linie fg, welche durch diesen Punct geht, erhält man, indem man als Mittelpunct den eben gefundenen Punct auf ed nimmt und aus ihm einen beliebigen Kreis beschreibt. Diesen Kreis sieht man in-

Digitized by Google

noch größern Maaßstabe (Fig. 189 A); sein Mittelpunct ist y, welcher der Winkel des kleinen Sechsecks auf der Linie ed (Fig. 189 B) ist, welches zur Beschreibung des Schnörkels der Wange dient. Durch diesen Mittelpunct y (Fig. 189 A) zieht man die Linie vv', welche (Fig. 189 B) die Linie ed ist. Von v aus theilt man den Umkreis in 6 gleiche Theile; sodann zieht man durch den ersten Theilungspunct z des Kreises und seinen entgegengesetzten Punct x die Linie fg. In der Fig. 189 B ist diese Linie fg auf gleiche Weise gefunden worden; sie ist von großer Wichtigkeit, da sich auf ihr auch die übrigen Winkel der fernern Sechsecke befinden, deren man nöthig hat, um die Schnörkel zu beschreiben. Da das Sechseck von beliebiger Größe, welches man (Fig. 189 A) gezeichnet hat, wie es um den Punct y auf der Linie ed (Fig. 189 B) zu zeichnen ist, nur zur Bestimmung der Linie fg dient, so kann man es, wenn man diese Linie gefunden hat, wegwischen.

Der Mittelpunct des Kreises, in welchem man das kleine Sechseck beschreibt, befindet sich, wie schon aus dem Vorhergehenden erhellt, auf der Linie fg. Da die Seite eines regelmäßigen Sechsecks dem Halbmesser des Kreises, den man um dasselbe beschreiben kann, gleich ist, so braucht man nur zwei Theile der sieben Theile der Wangenstärke, oder, was dasselbe ist, die Seite ey des kleinen Sechsecks in den Zirkel zu nehmen, die eine Spitze des Zirkels in e oder y, die andere unterhalb der Linie ed auf die Linie fg zu setzen, und um den Punct, in welchem sich die Spitze des Zirkels auf der Linie fg befindet, einen Kreis zu beschreiben, so daß ey eine Sehne des Kreises, eine Seite des kleinen Sechsecks, seyn wird, und dann ihre Länge auf den

Umkreis zu tragen, wodurch die Theilungspuncte des kleinen Sechsecks bezeichnet werden.

Wenn man die Breite ih der Trittstufe in drei gleiche Theile theilt, so kann jeder dieser Theile als Durchmesser für das mittlere Sechseck dienen, dessen Mittelpunct sich gleichfalls auf fg befindet. Man nimmt einen dieser Theile in den Zirkel, setzt die eine Spitze desselben in y, die zweite in den Punct k der Linie fg, beschreibt einen Kreis, und in diesem das Sechseck, wie man es gleichfalls in der Fig. 189 B punctirt sieht. Das dritte größte Sechseck findet man, wenn man die Breite der beiden ersten Stufen, oder 1h, in drei gleiche Theile theilt und einen dieser Theile zum Durchmesser des Kreises nimmt, in welchem man das Sechseck zu beschreiben hat; wobei man im Uebrigen, wie eben für das mittlere Sechseck gesagt wurde, verfährt.

Nachdem alles dieses geschehen ist, fängt man damit an, die krumme Linie der Wange auf die zweite Stufe zu zeichnen, dann auf die dritte u. s. w. Da das Verfahren, das man dabei zu befolgen hat, bei'm größten Sechseck am Deutlichsten zu sehen, für die andern aber dasselbe ist, so wollen wir es hier bei dem größten der Sechsecke anwenden.

Da der Halbmesser oder Radius eines Kreisbogens, der sich an seinem Ende mit einer geraden Linie verbindet, jedesmal rechtwinklig zu dieser geraden Linie im Vereinigungspuncte des Bogens mit der Linie steht, so legt man den Winkelmesser mit seiner einen Seite des rechten Winkels an die erste Kantenlinie 11 (Fig. 189 B) und die andere Seite des rechten Winkels an den Punct 2 des Sechsecks und zieht die rechtwinklige Linie 21. Man setzt die eine Spitze des Zirkels in 2, die andere in 1 und beschreibt den Kreisbogen 1m, dessen Ende m im Durchschnittspuncte des Bogens mit der verlängerten Seite 2 3

des Sechsecks liegt. Man verlängert die andern Seiten des Sechsecks gleichfalls nach derselben Richtung als 2 3, wodurch man die Linien 3 4 n, 4 5 o u. s. w. erhält. Nachdem man aus 2 den Bogen l m beschrieben hat, beschreibt man aus 3 den Bogen m n von m bis zur Verlängerungslinie 3 4 n, aus 4 den Bogen n o, von n bis zur Verlängerungslinie 4 5 o, aus 5 den Bogen o p; endlich aus d, oder den sechsten Winkel des Sechsecks beschreibt man den letzten Bogentheil des Schnörkels von p bis zu seiner Berührung mit der Wange.

Die Schnörkellinie l m n o p, die man auf diese Art erhalten hat, geht, wie man sieht, von dem Vorsprunge 1 l der ersten Stufe aus; wenn man ihn aber, anstatt aus l, aus l' beginnen läßt, so erhält man auf ganz gleiche Weise eine ähnliche Schnörkellinie für die Einschnittslinie der ersten Stufe.

Die Schnörkellinie für die zweite Stufe wird auf gleiche Weise erhalten, als für die erste, nur mit dem Unterschiede, daß man sich dabei des mittlern Sechsecks bedient.

Der Schnörkel des Wangenendes hat als ersten Mittelpunct eines Bogentheils desselben eben den Punct, den wir vorhin von e ab auf die Linie e d auftrugen, und zwar um $\frac{2}{3}$ der Wangenstärke, entfernt vom Puncte e. Der erste Halbmesser zur Beschreibung dieses Schnörkels ist 1 c, der zweite 2 2 u. s. w. Die Construction ist also auch ganz dieselbe, wie mittelst des größten Sechsecks ausführlich gezeigt wurde, nur mit dem Unterschiede, daß man sich hier des kleinsten Sechsecks bedient.

Man kann sich jedoch nur für einen Theil dieses letzten Schnörkels der Winkelpuncte des kleinen Sechsecks bedienen, da die eine Seite desselben in der Linie e d rechtwinklig zur Wange liegt; man vollendet ihn daher aus freier Hand.

Digitized by Google

Die Theile der Stufenbreite, mittelst deren wir vorhin die Sechsecke zeichneten, sind nicht ganz genau die, welche man nehmen sollte, da $\frac{1}{5}$ dieser Breite, wie wir sie nahmen, etwas zu geringe ist, wodurch die erhaltenen Schnörkel etwas zu groß wurden; man muß daher die Sechsecke etwas größer machen, jedoch nur erst, nachdem man sie vorhin auf die beschriebene Weise gezeichnet hat; alsdann erst ist man im Stande, zu beurtheilen, um wieviel man sie zu vergrößern hat.

Die Stütz- oder Tragestufen (Fig. 187) sind auf die eben beschriebene Weise gezeichnet worden.

§. 141. Die Fig. 188 zeigt den Grundriß der Treppe Nr. 37, welche aus dem ersten Stockwerk in das zweite führt. Die innern Wangen bilden, wie vorhin, eine geschlossene Linie, damit das Treppengeländer, ohne Unterbrechung, vom Ende der ersten bis zum Anfange der zweiten Treppe sich fortsetzen könne. Wegen dieses Umstandes muß die Vertheilung der Stufen so geschehen, daß die Wangen, sowohl im obern als im untern Theile, sich nur unmerkbar erheben. Aus diesem Grunde steht die erste, zweite und dritte Stufe rechtwinklig zur äußern Wange; aus demselben Grunde hat man auch **ab** gleich **de**, **bc** gleich **ef** genommen, wodurch die beiden äußern und ihre gegenüberliegenden innern Wangen, sowohl im obern als untern Theile der Treppen, sich gleich und gleichmäßig erheben, wie man es Fig. 190 sehen kann, in welcher dieser Theil der Wange dargestellt ist.

Die letzte Stufe der untern Treppe ist in den Theil **ig** eingelassen, welcher sich zwischen den beiden Treppen befindet. Die Linie **mn** ist die Kante des Fußbodens zwischen den beiden Treppen.

Erste Anmerkung. Man mußte für die erste und zweite Stufe (Fig. 188) zwei krumme Linien **1c**, **2b** suchen, mittelst deren die Kanten dieser

Stufen zu der innern Wange stoßen. Am Passendsten war es hier, jene krummen Linien von der Mitte der Einschnittslinien ab zu zeichnen. Um diese krummen Linien zu zeichnen, hat man den geraden Theil der Mittellinie nach h verlängert, um auf derselben die Mittelpuncte i und h der krummen Linie zu erhalten.

Zweite Anmerkung. Jeder der beiden Theile der gedrehten oder gewundenen Wange ist aus zwei Stücken angefertigt, wie man Fig. 187 sieht, wo es mittelst der Linie kl, li geschehen ist. Die Verbindung dieser beiden Theile geschieht ebenso, wie Figur 122 und 150, §. 104 und 124. Die Figur 191 zeigt den Verbindungszapfen und das Zapfenloch.

Die Verbindung der äußern Wange unter einander geschieht auf die gewöhnliche, schon mehrmal gedachte Weise; man kann sie jedoch auch wie in Fig. 192 bewerkstelligen.

§. 142. Die Fig. 193 zeigt den untern Theil einer Treppe (Nr. 38) des zweiten Stockwerks. Die inneren Wangen, welche das Treppenlicht bilden, erstrecken sich in dem ganzen Mitteltheile der Treppe, welche geräumig genug ist, daß man ihr zwei Podeste geben kann. Die Vertheilung der Stufen auf den innern Wangen ist überall dieselbe. Nur die erste und letzte Stufe nehmen eine bedeutendere Breite, als die andern, ein, was kein Uebelstand ist, da dadurch der Uebergang der Steigung von der Treppe zu den Podesten gemildert wird.

§. 143. Die Figur 194 zeigt einen Treppenraum der Treppe Nr. 39, welcher an einem Ende verengt ist. Die beiden innern Wangen sind mittelst eines krummen Wangentheiles miteinander verbunden. Von der ersten bis zur sechsten und von der funfzehnten bis zur zwanzigsten Stufe stehen die Ein-

Digitized by Google

schnittslinien rechtwinklig zu den Wangen; die zehnte und eilfte Einschnittslinie sind parallel zu der Hintermauer, wodurch ihre Richtung von der der andern Stufen abweicht; man hat daher die siebente und die folgenden Stufen bis zur neunten und die zwölfte bis zur vierzehnten Stufe etwas aus ihrer Lage gebracht, was auf folgende Weise geschieht.

Irgendwo zieht man die Linie **ab** rechtwinklig zur funfzehnten Einschnittslinie, und sodann die Linie **bc** durch den Punct **b** und rechtwinklig zur eilften Einschnittslinie; hierauf zieht man einen Punct **d** auf einer Entfernung von **a** gleich der Hälfte von **ac** und zieht die Linie **ab**. Nachdem man die Linie **ef** irgendwo innerhalb der Treppe, parallel zu **dc**, gezogen hat, theilt man **db** und **ef** in vier gleiche Theile durch drei Puncte, durch welche man sodann die zwölfte, dreizehnte und vierzehnte Einschnittslinie zieht.

Dasselbe wird für die siebente bis zur neunten Stufe wiederholt.

Die Breite der Stufen nimmt gegen **h** zu; da die zehnte und eilfte Einschnittslinie aber nicht bis zur innern Wange stößt, so hat man noch zu bestimmen, welche Breite, wie **km**, man gegen die Podeste läßt, damit diese Breite im Verhältnisse zu der der Stufen stehe. In dieser Absicht giebt man der zehnten und eilften Stufenkante eine kleine Krümmung gegen die Wange, wobei man jedoch darauf Rücksicht zu nehmen hat, daß das Verhältniß, in welchem die Steigung des Wangenstücks von **g** bis **h** abnimmt, dasselbe sey, in welchem sie von **h** bis **i** zunimmt.

Digitized by Google

Siebenter Theil.

Treppen mit offenem Treppenlicht, welches durch die inneren fortlaufenden Wangen gebildet wird.

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Treppe Nr. 40, deren innere sowohl als äußere Wange sich auf gleichem Abstand voneinander um einen festen Mittelpunct winden.

§. 144. Diese Art Treppen nennt man im engeren Sinne des Wortes Wendeltreppen, sie bestehen ganz aus Wendelstufen.

Die Figur 195 A zeigt eine solche Treppe mit halbem oder halbgeschlossenem Treppenlicht, deren innere sowohl als äußere Wange sich um einen festen Mittelpunct a auf gleicher Entfernung von denselben, also kreisförmig, wendet oder dreht.

Digitized by Google

Die Vertheilung der Stufen dieser Treppe ist leicht zu bewerkstelligen, da man die Stufenbreiten mit dem Zirkel auf eine der Wangen oder auf die Mittellinie auftragen kann. Es versteht sich wohl von selbst, daß, wenn man diese Breite auf die innere Wange aufträgt, man eine solche Länge in den Zirkel nimmt, als die Stufen bei der innern Breite haben sollen und als man dabei die ganze innere Wange in gleiche Theile theilen kann; ein Gleiches gilt für die äußere Wange, für die man die Breite der Stufen in ihrer Nähe in den Zirkel nimmt; vertheilt man die Stufen auf der Mittellinie, was gewöhnlich der Fall ist, so nimmt man die berechnete Breite, soweit sie sich mit der Theilung der Mittellinie in gleiche Theile verträgt, in den Zirkel.

Die innere Wange kann aus zwei Theilen zusammengesetzt seyn, wie die Linien **bc** und **cd** es zeigen.

Die Linie **be** wird in eine beliebige Anzahl gleiche Theile getheilt, und diese Theilungspuncte werden mit dem Winkelmesser auf die Wange erhoben, wie man sie in b, g, e, f, c sieht.

Da das Zeichenbret nicht gestattete, daß man die Schablone an ihrer Stelle zeichne, so haben wir diese Zeichnung in einer besondern Figur dargestellt, welche die Fig 196 ist. Sie wird auf folgende Art hergestellt: Man zeichnet die Linie **cb** (Fig. 195 **A**) mit allen ihren Theilungspuncten, in **cb** (Fig. 196 **A**); aus allen diesen Theilungspuncten erhebt man rechtwinklige Linien auf die Linie **bc**. Da dieser erste Theil der innern Wange 8 Stufen aufzunehmen hat, so trägt man auf die erste senkrechte Linie aus dem Puncte **c** von diesem **ab** 8 Stufen höher. Um sodann die wahre Steigungslinie der Wange oder der Treppe zu finden, zeichnet man die Stufenprofile für die innere Wange auf einem besondern Brete, wie

in Figur 197, ganz so, wie wenn man eine gerade Wange zu reißen hätte; ist diese Zeichnung vollendet, so verlängert man eine der verticalen Linien der Setzstufen bis zur Kante des Bretes, welches die Breite der Wange hat, also z. B., bis in g (Fig. 197); man mißt die Länge der Linie b g und überträgt sie auf die Fig. 196 A von b bis g.

Vom Puncte a b, in welchem die achte Einschnittslinie zur innern Wange im Grundrisse (Fig. 195 A) stößt, mißt man die Länge bis zum Puncte f derselben Figur, auf der innern Kante der Wange, und trägt diese Länge von b bis f auf die Figur 197 von dem Winkel a b, welchen die Setzstufe mit der Trittstufe bildet, und man zieht eine rechtwinklige Linie zur Trittstufe aus f bis zur Kante der Wange in d; man nimmt die Länge f d in den Zirkel und trägt sie vom Puncte 8 (Fig. 196 A) ab, bis zum Puncte d, auf die Verlängerung der Linie c 8, wodurch man die Puncte g und d gefunden hat, deren Verbindung durch eine gerade Linie g d die regelmäßige Steigungslinie der Wange b e f (Fig. 195) ist.

Sodann legt man ein Bret, dessen beide langen Kanten genau parallel und gerade sind, mit der einen dieser Kanten gegen die Linie g d, worauf sie, wie in der Figur ersichtlich, berissen werden kann.

Man legt ferner das Bret B B gerade und parallelkantig wie das erstere parallel zur Linie g d, erhebt auf beide die senkrechten Linien zur Linie g d aus den Puncten g und d, sowie aus den Puncten 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und zeichnet die Schablone auf das Bret B B, indem man sich dazu der Längen der rechtwinkligen Linien zur Linie b c (Fig. 195) bis zur krummen Linie f g und b c derselben Fig. bedient.

Mittelst des Bretes A A und der Schablone B B, nachdem man diese letztere ausgeschnitten hat, bearbeitet man das Wangenstück, nachdem man seine

Krümmung gezeichnet hat. Nähere Details über diese Vorrichtung sind schon §. 125, 126, 127 enthalten.

Die Figur 198 zeigt dasselbe Bret **A A**, auf welches man die Stufen profilirt hat, die sich im Grundrisse (Fig. 195 **A**) auf der Wange zwischen **g** und **f** befinden. Wenn man diese Zeichnung (Fig. 198) näher betrachtet, so findet man, daß die Stufen sich immer mehr und mehr von der Kante **h i** entfernen; daraus folgt, daß die krumme Linie sich im selben Verhältnisse von der Kante zurückzieht; wenn man daher die Linie **h k** zieht, so daß sie, in Rücksicht auf die Stufen, die Kante einer geraden Wange bezeichnet, so wird diese Linie **h k** die Steigungslinie, die man gegen die Kante des Holzstückes legen muß, aus dem man die Wange schneiden will. Man muß sich daher auch einer kürzern Schablone bedienen, die **C C** (Fig. 196) gezeichnet ist, und die man dadurch erhält, daß man sich der Linie **h k**, sie zu zeichnen, bedient.

§. 145. Die äußere Wange kann aus drei Theilen zusammengesetzt seyn, wie man es nach den Linien **l m**, **m n** und **n o** (Fig. 195) sieht. Das Bret **C** und die Schablone **E**, welche zur Anfertigung des Wangenstückes **m n** dienen, sind in derselben Figur gezeichnet; dieses Wangenstück hat fünf Stufenhöhen und reicht von der siebenten bis zur eilften Stufe.

Um die Steigungslinie genau zu erhalten, trägt man die Breite der Stufen, welche in dieses Wangenstück eingelassen werden sollen, auf ein besonderes Bret (Fig. 195 **F**) auf. Man verlängert bis zur Kante eine verticale Linie der Setzstufe, z. B., bis **a**, trägt die Höhe des Punctes **a** über der Stufe vom Puncte 11 (Fig. 195 **D**) bis zu **d**, und von der Linie **n' m' k'** bis in **x**, worauf man **d** und **x** durch eine gerade Linie verbindet. Diese Linie bezeichnet die wahre Steigung. Der Unterschied dieses Verfahrens

mit dem, welches §. 144 für die Figur 196 A befolgt war, rührt daher: daß das Wangenstück m n (Fig. 195) gerade mit der sechsten Stufe anfängt und mit der eilften endigt.

Das Stück E (Fig. 195) ist die ausgeschnittene Schablone. Figur 195 G sieht man das Bret, auf welchem die Stufen gerissen sind, welche man in die Wange m n einzulassen hat. Bei'm Reißen derselben hat man mit der obersten Stufe angefangen, weil die untern sich mehr und mehr von der Kante entfernen.

Da diese Abweichung von der Kante nicht bedeutend ist, so braucht man ihretwegen keine andere Schablone, als E, zu zeichnen, wie es vorhin für das Wangenstück g f geschehen mußte.

Wenn die Wangenstücke l m, m n, n o, zu groß wären, so müßte man die äußere Wange aus vier Stükken zusammensetzen, wie es die Puncte p q r bezeichnen.

Das Bret und die Schablone, welche für das Wangenstück p q erfordert würden, sieht man Fig. 199 gezeichnet. Da dieses Wangenstück 4 Stufenhöhen enthält, so hat man sie von p' bis c (Fig. 199) aufgetragen. Um die wahre Steigung zu erhalten, so hat man aus dem Grundrisse (Fig. 195 A) die Entfernung vom Puncte der zwölften Einschnittsstufe bis zum Puncte p in den Zirkel genommen und die Länge von a bis c auf die Linie b c (Fig. 195 F) aufgetragen, sodann eine senkrechte Linie aus c auf die darunter befindliche Trittstufe niedergelassen, und ihre Länge in Fig 199 von c bis d gebracht. Ferner hat man im Grundrisse (Fig. 195 A) die Länge vom Einschnittspuncte der neunten Linie bis zum Puncte q gemessen und sie (Fig. 195 F) von a bis b übertragen, aus b eine senkrechte Linie auf die darunter liegende Trittstufe gezogen und die Länge dieser Linie in Fig. 199 von q' bis b abgestochen, und endlich die wahre Steigung des Wangenstückes

oder db gezogen. Es gehört nach den angeführten Beispielen wenig Ueberlegung dazu, um sich in allen ähnlichen Fächen jetzt allein helfen zu können.

Die Maaße für die Schablone k (Fig. 199) sind auf der Linie op des Grundrisses genommen, denn es ist gleichgültig, auf welchem der 4 gleichen Theile der Treppenwange man sie nimmt, da die Schablone für alle ganz dieselbe ist.

Wenn man die Steigungslinien, welche für die Schablonen der äußern Wangenstücke dienen, zeichnet, wie es Fig. 196 und 199 geschehen ist, so muß man wohl berücksichtigen, daß es nicht gleichgültig ist, auf welche Linien man diese in Fig. 195 F und 197 gefundenen Höhen über den Stufen bis zur Kante in Fig. 199 aufträgt. In der Figur 196 müßte man diese Höhen auf die beiden äußersten Linien cb und bg tragen, wogegen man sie Fig. 199 auf die Linien p'd, q'b übertragen muß, welche Linien nicht die äußersten der senkrechten Linien sind. Ein Blick auf Fig. 195 läßt diese Verschiedenheit des Verfahrens leicht begreifen. Man sieht darin im Grundrisse, daß die Puncte p und q der äußern Wange nicht die äußersten Puncte der Wange sind, welche an den beiden Enden der äußern Kante liegen, wie, z. B., die Puncte f und g des Wangenstücks bgfc.

Zweiter Abschnitt.

Erbauung zweier Treppen (Nr. 41 und 42), von denen die innere und äußere Wange der erstern in Gestalt einer Rinnleiste gewunden ist, und die andere einen halbrunden Treppenraum ausfüllt und eine Mittellinie hat, welche wie die der erstern die Form einer Rinnleiste darstellt.

§. 146. Die Figur 200 zeigt den Grundriß der Treppe Nr. 41, welche sich nach zwei verschiede-

nen Richtungen windet. Die Mittelpuncte ihrer Krümmungen sind in a und b; diese Mittelpuncte müssen sich stets auf einer geraden Linie befinden, welche durch den Punct der Treppe geht, in welchem ihre Krümmung eine verschiedene Richtung annimmt.

Die Vertheilung der Stufen bietet keine besonderen Schwierigkeiten, da sie auf der Mittellinie geschieht. Durch diese Theilungspuncte der Mittellinie zieht man die Einschnittslinien nach der Richtung des Mittelpunctes, zu dem die Krümmung, in der sie sich befinden, gehört.

§. 147. In der Figur 201 befindet sich die Treppe Nr. 42 dargestellt, welche sich gleichfalls, in einen Halbkreis eingeschlossen, nach zwei verschiedenen Richtungen windet.

Man muß sich vorstellen, daß diese Form der Treppe durch folgende Umstände nothwendig wurde: db ist eine Mauer, in der sich in der Nähe von b eine Thüre befindet; zwischen d und c ist eine andere Mauer, in welcher sich ganz in der Nähe des Punctes c eine andere Thüre befindet. Da man zu beiden Thüren mußte gelangen können, so blieb nichts übrig, als der Treppe diese besondere Form zu geben.

Um die Einschnittslinien zu zeichnen, sucht man zuvörderst die Mittellinie, in welcher Absicht man ac und ad in zwei gleiche Theile theilt; sodann beschreibt man aus dem Mittelpuncte a den Viertelkreis e 13. Sodann sucht man die Mitte des Viertelkreises bfe, die man in f findet; man verbindet f mit e durch eine gerade Linie, die man durch den Punct g in zwei gleiche Theile theilt, aus g erhebt man eine Linie hg rechtwinklig zur Linie ef, die man so weit verlängert, bis daß sie die Linie ac durchschneidet, wodurch ein Punct x gefunden wird, der in der Zeichnung nicht angegeben ist. Dieser Punct x ist der Mittelpunct des zweiten Bogens ef der Mittellinie.

Digitized by Google

Hat man auf dieſe Weiſe die Mittellinie gefunden, ſo theilt man ſie in ſoviel gleiche Theile, als die Treppe Stufen haben ſoll.

Die Wangen ſind in a und o ſchnörkelförmig gebogen, in welchen Puncten die Geländerdocken zu liegen kommen, welche zugleich als Spindeln der Treppe dienen. Dieſe Spindeln nehmen die ſpitzzulaufenden Enden mehrerer Stufen auf, welche in den Puncten i und k zuſammentreffen. Von dieſen Puncten ab kann man die Stufen an Breite mehr und mehr zunehmen laſſen, was jedoch nur nach dem Augenmaaße zu thun möglich iſt, wie es von i bis m und von k bis l geſchehen iſt.

Die Lage der erſten Stufe iſt im Voraus durch die krumme Linie ib beſtimmt, deren Mittelpunct a iſt; die Mittelpuncte der andern krummen Einſchnittslinien muß man ſich ſuchen. Der Mittelpunct des Bogens der zweiten Einſchnittslinie iſt, wie folgt, gefunden worden. Nachdem man, wie vorhin beſchrieben, die Mittellinie 13ef gezeichnet hat, beſchreibt man aus dem Puncte x (Durchſchnittspunct der Linien gh und ac, wenn man ſie verlängert), als Mittelpunct, mit einem Halbmeſſer xy einen Kreisbogen ylqn, man trägt 5 gleiche Theile von n bis l, in welchem letzten Puncte die ſechste Stufe zur Wange zu ſtoßen beſtimmt iſt. Sodann verbindet man den erſten der Theilungspuncte des Bogens nql, den Punct q, mit dem Puncte p (erſtem Theilungspunct der Mittellinie) und dieſen mit dem Puncte i durch zwei gerade Linien. Man bemerkt die Mittelpuncte s und t dieſer beiden geraden Linien und zieht aus dieſen Puncten rechtwinklige Linien zu den Linien qp und pi. Dieſe rechtwinkligen Linien durchſchneiden ſich im Puncte r, welcher der Mittelpunct des Einſchnittsbogens der zweiten Stufe iſt. Auf gleiche Weiſe kann

man die Bögen der andern Stufen bis zur sechsten erhalten.

Das Zeichen der geraden Einschnittslinien von der achten bis zur dreizehnten Stufe bietet keine Schwierigkeit.

Wenn man die Stufen auf der krummen Wange id vertheilt, so muß man darauf Acht haben, daß die Breite der ersten Stufen nicht zu bedeutend werde, wie man es in Figur 202 sieht. Die Figur 203 läßt denselben Fehler in Rücksicht auf eine gerade Wange sehen.

Dritter Abschnitt.

Erbauung einer runden, eigentlichen Spindel- oder Wendeltreppe (Nr. 43), welche schneckenförmig um eine Spindel erhoben worden ist.

§. 148. Die Figur 204 zeigt den Grundriß dieser Treppe. Die Vertheilung der Stufen ist darin auf der Mittellinie geschehen; alle Stufen haben die Richtung nach dem Mittelpuncte der Spindel. Da das Stockwerk 3474 Millimeter (1540 Linien) Höhe hat, so mußte man der Treppe 19 Stufen, jede von 180 Millimeter (80 Linien) Höhe geben. Bei dieser Höhe der Stufen und bei einer Breite derselben von 271 Millimeter (120 Linien), mußte die Treppe sich $1\frac{1}{2}$ mal um ihre Spindel wenden, damit ihre oberste Stufe das obere Stockwerk erreiche. Man hat deßhalb im Grundrisse die Mittellinie, die ein Kreis ist, in 12 gleiche Theile getheilt, welches die Theilungspuncte der zwölf ersten Stufen sind; die übrigen fallen auf einen Theil dieser Stufen, mithin die dreizehnte Einschnittslinie auf die erste, die vierzehnte projectirt sich auf die zweite, die funfzehnte auf die dritte, bis endlich die neunzehnte auf die siebente fällt.

Die äußere Wange, welche sich helicenförmig um die Spindel wendet, kann aus 6 Theilen zusammengesetzt werden, von denen 4 Theile auf die eine Umwendung, 2 auf die darauf folgende halbe Wendung kommen können. Alle diese Theile können mit einer und derselben Schablone gefertigt werden, da jeder der Wangentheile dieselbe Anzahl Stufen aufnimmt, sowie dieselbe Steigung und Krümmung hat.

Fig. 205 ist der Aufriß dieser Treppe in ihrem vollendeten Zustande.

§. 149. Um sie aufzurichten, fängt man damit an, die Spindel an ihre Stelle zu stellen und dort zu befestigen; sodann locht man die Stufen in die Spindel ein und schließt endlich die Treppe, indem man die einzelnen Wangenstücke nacheinander einsetzt.

Um der Treppe eine größere Wiederstandsfähigkeit und Festigkeit zu geben, unterstützt man die Stufen durch Schraubenstangen, welche unter den Stufen zu liegen kommen und von der Spindel bis zur äußern Wange gehen. Ferner befestigt man durch starke Verschraubung die Verbindung der äußern Wangenstücke; die Schrauben, welche man dazu gebraucht, werden in schiefer Richtung zu den beiden Wangenstücken eingedreht.

Derselbe Grundriß dieser Treppe könnte wie eine zweite Treppe dienen, die sich über der eben beschriebenen befinden möchte.

Wir haben viele Details der Anfertigung dieser Treppe hier nicht weiter beschrieben, da ihrer schon mit aller erforderlichen Umständlichkeit bei den frühern Treppen gedacht wurde.

Digitized by Google

Vierter Abschnitt.

Erbauung einer runden Treppe (Nr. 44), welche sich schneckenförmig um eine hohle Spindel oder rundes Treppenlicht wendet.

§. 150. Die Fig. 206 läßt nur die Hälfte des Grundrisses dieser schneckenförmigen Treppe sehen.

Ihr Treppenhaus ist größer, als jenes der vorhergehenden Treppe, weßhalb man ihrem Durchmesser 361 Millimeter (160 Linien) mehr geben konnte. Der Durchmesser dieser Treppen ist 2256 Millimeter (1000 Linien). Die Länge der Stufen, mit Inbegriff der Wangenstärke, beträgt 945 Millimeter (420 Linien), wodurch in der Mitte der Treppe ein freier runder Raum von 361 Millimeter (160 Linien) bleibt.

Wegen des größern Treppenhauses ist auch die Mittellinie größer geworden; sie ist, wie vorhin, ein Kreis, und ihr Durchmesser für diese Treppe 1443 Millimeter (640 Linien). Die Länge dieses Kreises, auf dem man die Stufen zu vertheilen hat, beträgt nach der Berechnung, wie in §. 30 erläutert, 3259 Millimeter (1445 Linien). Daraus folgt, daß für diese Treppe eine einzige Wendung um ihre hohle Spindel genügt, um in das obere Stockwerk zu gelangen, wobei man jedoch die Stufenbreite auf 253 Millimeter (112 Linien) rechnen muß, welche Länge der 18. Theil der Länge des in gerade Linie gelegten Mittelkreises ist.

Wenn die Lage der ersten und letzten Stufe durch Thüren oder Zugänge bestimmt wird, so kann man von diesen Gränzen nicht abweichen; wäre dieses aber nicht der Fall, und könnte man nach Belieben bei Anlegung der Treppe verfahren, so wäre es nothwendig, den Stufen mehr Breite zu geben, damit die Treppe weniger steil werde.

Digitized by Google

Die Einschnittslinien haben alle die Richtung nach einem festen Mittelpuncte. Die Construction der Stufen bietet auch keine neuen Schwierigkeiten.

Was die Wangen anbetrifft, so kann man die innere aus zwei, die äußere aus fünf Stücken machen.

Die Fig. 207 zeigt die Ansicht oder den Standriß dieser Treppe. Um sie zu errichten, verbindet man zuerst die äußere Wange mit den Stufen, die man sodann mit der innern Wange vereinigt.

Fünfter Abschnitt.

Erbauung einer Treppe (Nr. 45), welche ein rundes Treppenlicht und eine äußere Wange hat, die halbwinklig und halbrund ist.

§. 151. Der Grundriß dieser Treppe ist Figur 208; er hat, wie schon gesagt, ein offenes, rundes Treppenlicht; seine äußere Wangen sind zum Theil auch rund, und zwar im Halbkreis gewunden im hintern Theile des Treppenhauses, in allen andern Theilen sind sie gerade.

Um den Grundriß zu zeichnen, hat man zuerst eine Linie a b gezogen, die eine Länge von 3022 Millimeter (1340 Linien) hat. Sodann hat man auf den Enden dieser Linie in a und b, auf jedem eine rechtwinklige Linie erhoben, welche beide, a d und b c, eine gleiche Länge von 1511 Millimeter (670 Linien) haben; hierauf hat man den Punct d mit dem Puncte c durch eine Hülfslinie verbunden, ihren Mittelpunct in e bestimmt, und um diesen mit der Zirkelöffnung sowohl den kleinen Kreis des Treppenlichts, als den Halbkreis der äußern gedrehten Wange beschrieben.

Ehe wir der Vertheilung der Stufen gedenken, ist zu erwähnen nöthig, daß der untere Zutritt oder Antritt der Treppe ganz frei ist; im obern oder er-

Digitized by Google

sten Stockwerke ist der Austritt der Treppe dagegen durch Mauern von allen Seiten beschränkt; ferner daß sich die Fenster in der Nähe des runden Theiles der Treppe befinden; es ist endlich noch zu bemerken, daß an den Stellen in g und f sich Thüren befinden, welche möglichst weit vom Puncte b entfernt bleiben sollen.

Man beginnt die Vertheilung der Stufen auf der Mittellinie, von Oben nach Unten, weil die oberste Stufe eine unveränderliche Stelle angewiesen bekommen hat. Die Treppe von einem Stockwerke zum andern erfordert 20 Stufen. Es befinden sich drei Stockwerke übereinander, welche alle miteinander durch ähnliche Treppen verbunden sind. Die punctirten Einschnittslinien gehören der untern Treppe an. Die erste und zweite dieser Linien sind rechtwinklig zur Wange bc, die dritte und vierte Stufe bilden den Uebergang der geraden Stufen zu den Wendelstufen der Treppe; zu diesen letzten gehören die fünfte bis zur neunzehnten Stufe, welche man etwas aus ihrer Richtung gegen den Mittelpunct verschoben hat, um den Uebergang von ihr zur ersten Stufe der zweiten Treppe etwas zu mildern, mehr in Uebereinstimmung zu bringen.

Diese erste Stufe der zweiten Treppe ist so gezeichnet, daß die Verlängerung ihrer Einschnittslinie in einer krummen Linie zu einer gewundenen Wange stößt; im übrigen Theile steht sie rechtwinklig zur geraden Wange bc. Die vierte Stufe der zweiten Treppe ist die erste Wendelstufe derselben, deren Richtung nach dem Mittelpuncte der Treppe geht, wie es mit allen andern bis zur siebenzehnten dieser zweiten Treppe der Fall ist.

Die äußere gedrehte Wange kann aus drei Wangenstücken zusammengesetzt seyn; an ihrem untern Ende befindet sich eine gerade Wange, und an ihrem

Digitized by Google

obern Ende schließen sich zwei andere gerade Wangen, eine von d bis a, die andere von a bis zur Antrittsstufe der zweiten Treppe, an.

Sechster Abschnitt.

Erbauung einer Treppe (Nr. 46) in Form eines Hufeisens, deren Treppenhaus dem der vorhergehenden Treppe ähnlich ist.

§. 152. Bei dieser Treppe (Fig. 209) sind zwei gerade Wangen durch eine halbrunde gewundene Wange verbunden. Der Treppenraum dieser Treppe ist beschränkter, als der der vorhergehenden Treppe.

Nachdem man die Vertheilung der Stufen auf der Mittellinie besorgt hat, sucht man auf dem Umfange der innern Wange, im Grundrisse, andere Vertheilungspuncte, damit die Folge der Stufen möglichste Bequemlichkeit und dem Auge ein angenehmes Aeußere biete. Um diese letzten Puncte zu finden, verfährt man auf folgende Weise: Man betrachtet c und d als die äußersten Enden zweier Einschnittslinien, und man zieht aus diesen Puncten, aus jedem eine Linie, welche dem siebenten und funfzehnten Theilungspuncte der Mittellinie entsprechen. Sodann theilt man die Wange cd in ebensoviel Theile, als die Mittellinie deren zwischen der fünften und siebenten Einschnittslinie hat. Unter den Puncten c und d hat man noch einige schiefe Einschnittslinien gezogen, um einen gelinden Uebergang von den Wendelstufen zu den obersten und untersten geraden Stufen zu haben, welche letztere, soviel als möglich, rechtwinklige Stufen seyn müssen.

Die Puncte c und d konnten auch als Einschnittspuncte der sechsten und sechszehnten Stufe ge-

Digitized by Google

nommen werden, alsdann würden die fünfte und siebenzehnte Stufen rechtwinklig gewesen seyn.

Hätte man die Puncte c und d dagegen als Einschnittspuncte der achten und vierzehnten Wendelstufe genommen, so würden die Wendelstufen allerdings eine größere Breite in der Nähe der gewundenen innern Wange gehabt haben, man würde aber genöthigt worden seyn, rechteckige Stufen in Wendelstufen zu verwandeln. Das Verfahren, die Uebergänge der geraden Stufen möglichst sanft zu machen, nennt man das Balanciren der Stufen. Wir werden darüber in einem besondern Abschnitte einiges Ausführlichere zu sagen haben.

Siebenter Abschnitt.

Erbauung einer Treppe (Nr. 47), welche in Form eines halben Hufeisens anfängt, und in Form eines andern halben Hufeisens, welches zum ersten rechtwinklig steht, endigt.

§. 153. Das Treppenhaus dieser Treppe, deren Grundriß man Figur 210 sieht, ist rechtwinklig in a; die Seiten ca und ba des Treppenhauses vereinigen sich in b und c mit einem Bogen, der ein ¼ Kreis ist, dessen Mittelpunct sich in d befindet. Da dieses Treppenhaus geräumig genug ist, so konnte man in der Treppe eine Podeste anbringen und die Vertheilung der Stufen so besorgen, daß man die gehörigen Stufenbreiten erst von 1 bis 12 und sodann von 24 bis 13 auftrug. Der übrig bleibende Theil zwischen 13 und 12 ist für die Podeste bestimmt.

Wenn man die Vertheilung der Stufen auf der innern Wange besorgt, so muß man wohl darauf Acht haben, daß die Krümmung nicht zu plötzlich durch den geraden Theil unterbrochen sey, weßhalb man zuerst

Digitized by Google

die Einschnittslinien rechtwinklig zur innern Wange zieht, was von der ersten bis zur fünften Stufe geschieht.

Da die Podeste sich zu weit auf der innern Wange erstrecken würde, wenn man von der Linie 12 und 13 ab die Einschnittslinien in die Richtung zum Mittelpuncte d ziehen möchte, wie es die punctirte zwölfte Linie zeigt, so hat man diese Linie etwas verschoben, und zwar mit ihrem einen Ende von f nach g, und sodann die andern Puncte von g bis e danach bestimmt, indem man die aufeinander folgenden Stufenbreiten, in der Nähe der innern Wange, von g ab immer kleiner, sodann nach diesen bis zu den geraden Stufen größer nimmt, um den Uebergang der einen zu den andern zu mildern. Gewöhnlich besorgt man diese Balancirung der Stufen nach dem Augenmaaße.

Wenn man die Einschnittslinien von der siebenten bis zur achtzehnten zum Mittelpuncte richten wollte, so würde die Krümmung der Wangen durch Kniebuchten unterbrochen werden, welche bedeutend stärker, als bei unserer Vertheilung, hervortreten möchten.

Achter Abschnitt.

Erbauung einer runden Treppe (Nr. 48), deren Antrittslinie die Austrittslinie im Grundrisse genau überdeckt.

§. 154. Das Treppenhaus dieser Treppe, die im Grundrisse Fig. 211 dargestellt ist, ist rund; es weicht nur erst von dieser ursprünglichen Form in den Puncten e und f ab. Diese Abweichung war nöthig, weil die Antrittslinie sowohl, als die Austrittslinie beide im Grundrisse in a b liegen sollten. Diese Linie a b berührt den Umkreis des Treppenhauses in

einem Puncte, welcher der Mittelpunct der Linie a b ist. Die Puncte c und d sind die Mittelpuncte der Bögen, durch welche die äußere Wange von ihrer vollkommnen Kreisform abweicht, daher der Bogen e a und f b. Man findet diese Puncte, indem man einen Halbmesser gleich f g oder e g, im Allgemeinen einen Halbmesser des äußern Kreises, in den Zirkel nimmt und ihn auf die Verlängerung der Linie a b, z. B., von b ab, aufträgt. Der Punct k, den man auf diese Weise findet, ist sodann der Mittelpunct eines Kreises, der dem der äußern Wange ganz gleich ist, und von dem man einen Theil m b n in der Figur gezeichnet sieht; er durchschneidet in o die innere Kante der äußern Wange. Hat man diesen Punct o, so trägt man die Länge o b auf o f; dieser Punct f ist sodann derjenige, durch welchen man die Linie d g zieht. Auf dieselbe Weise findet man die Linie c g und kann aus d und c, als Mittelpunct, die Bögen e a und f b beschreiben, und zwar aus den Puncten, in denen die Linien c g und d g die Kreise der äußern Wange durchschneiden. Ein gleiches Verfahren dient auch dazu, die Mittellinie zu zeichnen und namentlich ihre, von den Linien c g und d g abwärts gebogenen Theile.

Obgleich die Figur 211 denselben Durchmesser, als die Figur 210, hat, so gestattet sie doch keine Podeste, weil die Mittellinie nicht so lang, als bei jener Treppe, ist. Die Vertheilung der Stufen erfordert, daß die Einschnittslinien, von der siebenten bis zur achtzehnten, nach dem Mittelpuncte g gerichtet seyen; die andern sind nach der Krümmung der Wangen gerichtet, was so zu bewerkstelligen ist, daß die Breite der Stufen von h bis a mehr und mehr zunehmen, dagegen in demselben Verhältniß von i gegen b nacheinander abnehmen.

Digitized by Google

Das Reißen und Ausschneiden dieser Stufen erfordert, nach sorgfältiger Zeichnung, nicht mindere Aufmerksamkeit, ebenso ihre Verbindung. Bei allem dem hat man darauf zusehen, daß keine Kniebuchten vorkommen.

Neunter Abschnitt.

Erbauung einer Treppe (Nr. 49), welche in der Form eines Hufeisens anfängt und in der einer Rinnleiste endigt, der Art, daß die Antritts- und Austrittslinie sich, wie vorhin, in einer und derselben Linie im Grundrisse projectiren.

§. 155. Das Treppenhaus dieser Treppe, welche die Figur 212 im Grundrisse zeigt, hat 2729 Millimeter (1210 Linien) Tiefe und 2537 Millimeter (1125 Linien) Breite. Diese Treppe ist für eine gleiche Stockwerkshöhe, als die beiden vorhergehenden, bestimmt; weßhalb sie dieselbe Anzahl Stufen (24), als jene, erfordert, wobei jedoch kein Platz zu einer Podeste bleibt.

Die Theile der Treppe, in welchen sich die erste Stufe befindet, hat die Richtung einer geraden Linie, wie Figur 210; sodann wendet sich die Treppe von den Puncten e und d ab in eine Kreislinie, welche $\frac{1}{4}$ des Umkreises lang ist und bis c und b geht, von wo ab die Krümmung des Kreises in entgegengesetzter Richtung fortläuft, die Treppe von c und b also in Viertelkreisen endigt.

Wenn man die Stufen vertheilt hat, so theilt man die Mittellinie in gleiche Theile. Die ersten fünf Stufen bleiben rechtwinklig zur äußern geraden Wange; die folgenden werden in Richtung zum Mittelpuncte der Treppe gezogen, zu diesen gehören die zehnte bis sechszehnte Wendelstufe; dasselbe ist nicht

für die zunächstfolgenden gethan, obgleich sie noch zwischen den kreisrunden Wangen enthalten sind, und zwar aus dem Grunde nicht, um ihren Uebergang zu den letzten obersten Stufen, zwischen den ausgebogenen Viertelkreisen, gelinder zu machen. Man muß, aus demselben Grunde, die Vertheilung der Stufen auf diesem letzten Theile der Wangen mit der größten Sorgfalt besorgen.

Die Figur 213 zeigt diese Treppe im Stand- oder Aufriß, von der Seite gesehen. Die Figur 214 ist die innere Wange, gerade gelegt, welche vom Puncte c der Figur 212 ab die äußere Wange wird.

Digitized by Google

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Erbauung der Treppen Nr. 50, 51, 52 und 53, mit offenem Treppenlichte, welches durch die innern Wangen von verschiedener Form eingeschlossen wird.

§. 156. Die Fig. 215 zeigt den Treppenraum der Treppe Nr. 50; die innern Wangen winden sich nach einer krummen Linie, welche einer Ellipse ähnlich ist, und die aus vier Kreisbögen besteht, wie man es aus den vier punctirten Linien der Zeichnung sieht. Ihr Treppenlicht wird ringsum von den Wangen eingeschlossen.

Von der ersten bis zur vierten und von der einundzwanzigsten bis zur achtzehnten Stufe sind die Einschnittslinien gerade Linien, deren Länge von der vierten und achtzehnten nach dem Puncte a zu zunimmt. Von der vierten bis zur acht- und von der achtzehnten bis zur vierzehnten Stufe endi-

gen die Einschnittslinien durch krumme Linien, welche gegen die innere Wange stoßen. Auch die Einschnittslinien zwischen den beiden Podesten endigen durch krumme Linien.

Bei der Construction dieser Art Treppen muß man immer darauf sehen, daß die Breite der Podesten in der Nähe der inneren Wange hinreichend groß sey. *)

§. 157. Das offene Treppenlicht der Treppe Nr. 51 (Fig. 216) hat die Form einer falschen Ellipse, ähnlich der, von denen §. 13 bis 16 die Rede war. Ihre Länge ist etwas geringer, als die der Ellipse der vorhergehenden Treppe Nr. 50, wodurch die Stufenbreiten bei der inneren Wange hier auch etwas geringer, als bei jener Treppe, sind.

Das Treppenlicht der Treppe Nr. 52 (Fig. 217) ist durch einen Halbkreis begränzt, wodurch der Umfang der innern Wangen größer, als bei den beiden vorhergehenden Treppen, ist, und auch die Stufenbreiten in der Nähe der innern Wangen breiter, als bei jenen Treppen, sind. Die Einschnittslinien sind bis zu den Puncten a b gerade Linien, die rechtwinklig zu den geraden Theilen der Wange stehen. Die Verschiedenheit der Krümmung der krummen Linien, welche die geraden Einschnittslinien bis zur innern Wange verlängern, sind in allen drei Figuren der Treppen Nr. 50, 51 und 52 verschieden, sowie die Stufenbreiten bei diesen Wangen, was hier nur einer Erwähnung bedürfte und aus den Zeichnungen zu sehen ist, aus denen der Grund dafür aus der verschiedenartigen Krümmung der innern Wangen in den drei ebengedachten Figuren hervorleuchtet.

*) Man nennt diesen schmalen Theil der Wendelstufen, in der Nähe der Spindel, die Spille.

Wenn man eine Treppe dieser Art erbaut, so kann man den Theil a b c (Fig. 218) aus einem Stücke anfertigen, wodurch viel an den Kosten erspart wird.

Um den Grundriß einer solchen Treppe zu zeichnen, ist es am Besten, sich eine Schablone zu bereiten, mittelst deren man die Wange reißen kann.

Ein Blick auf die Figur 218, welche die Treppe Nr. 53 in ihren abweichenden Theilen darstellt, wird gewiß genügen, den Unterschied dieser Treppe von denen der drei vorhergehenden begreifen zu lassen.

Zweiter Abschnitt.

Erbauung der Treppen Nr. 54, 55 und 56, deren innere Wangen krumm sind und sich nach den verschiedenen Richtungen der äußern Wangen richten.

§. 158. Die Fig. 219 zeigt den Treppenraum der Treppe Nr. 54, welche in a stumpf- und in b rechtwinklig ist. Die gedrehte innere Wange hat sich ganz nach dem Umlaufe der äußern geraden Wangen zu richten, d. h., in möglichst gleicher Entfernung von diesen zu bleiben. Daraus folgt, daß die Linien c d, d e, e f, den geraden Linien der äußern Wange parallel gezogen werden müssen. Ist dieses geschehen, so verbindet man diese drei Linien mittelst eines der Verfahren, welche in den ersten Paragraphen dieses Werkes beschrieben sind, und erhalten so eine krumme Linie c g f, welche die der innern Wange ist.

Die erste Stufe muß über den Punct c mit ihrem einen Ende hinaustreten, was wegen eines Durchganges in ihrer Nähe nothwendig ist.

Man theilt die Linie 12 in zwei gleiche Theile und zeichnet aus diesem Theilungspuncte die Mittel-

Digitized by Google

linie der Stufen, die sich überall auf gleiche Entfernung von der Wangenlinie c g f befinden muß. Um dieses zu bewerkstelligen, nimmt man die Länge von f bis zur Mitte der Einschnittslinie 12 in den Zirkel und beschreibt aus verschiedenen Puncten der krummen Linie c g f kleine Kreisbögen, wie man deren bei der zweiten, vierten, siebenten und zehnten Einschnittslinie sieht; sind diese kleinen Bögen beschrieben, so ist es alsdann sehr leicht, die Mittellinie so zu zeichnen, daß sie sie alle berühre. Die Vertheilung der Stufen geschieht dadurch, daß man diese Mittellinie in gleiche Theile theilt, was auch mit der Wangenlinie c g f geschieht. Wenn es erforderlich wäre, daß die vierte Einschnittslinie genau in den Winkel a träfe, so kann man sich etwas von ihrem Theilungspuncte auf der innern Wange entfernen.

Figur 220 zeigt den Standriß dieser Treppe.

Die gedrehte innere Wange kann aus zwei Stükken zusammengesetzt seyn; wenn man die Treppe aufrichtet, so wird sie zuerst aufgestellt.

§. 159. Die Figur 221 läßt den Grundriß der Treppe (Nr. 55) sehen, deren innere Wange, soviel als möglich, dem vieleckigen Umriß der äußern Wange folgen soll. Man hat daher die Linien a b, b c, c d, d e, wie vorhin, parallel zu den Wangenstücken der äußern Wange gezogen. Um diese Linien durch eine krumme Linie zu vereinigen, trägt man die Hälfte der Linie b c auf die Linie b a, von b bis f, die Hälfte von c d auf d e, von d bis g und verfährt im Uebrigen wie bei Fig. 11, §. 11.

Die Mittellinie 1, 2, 3 . . 16, 17 kann auf dieselbe Weise gezeichnet werden, wie es für die im vorigen Paragraphen beschriebene Treppe geschah. Die Vertheilung der Stufen ist sehr einfach: bis zur vierten sind die Trittstufen alle rechteckig; von dieser ab hat man die gedrehte Wange in gleiche Theile getheilt

und diese Theilungspuncte mit denen der Mittellinie durch gerade Linien verbunden; dadurch erhalten die Stufen eine bessere Lage, als wenn man die Vertheilung auf den äußern Wangen vorgenommen hätte, wie es die punctirten Einschnittslinien zeigen.

Die gedrehte Wange kann aus zwei Stücken angefertigt werden. Der Theil derselben von g bis e ist gerade und wird in dem einen Wangenstücke inbegriffen.

§. 160. Fig. 222 ist der Grundriß einer Treppe (Nr. 56), welche der vorhergehenden ganz ähnlich ist. Der Umriß der gedrehten Wange ist in derselben aus zwei Kreisbögen zusammengesetzt, deren Mittelpuncte a und b sind. Figur 223 zeigt die Zusammensezzung der beiden gedrehten Wangenstücke.

Dritter Abschnitt.

Treppe (Nr. 57) mit offenem Treppenlicht, dessen Grundriß eine elliptische Form hat. Diese Treppe ist in einem rechteckigen Treppenhaus enthalten.

§. 161. Die Brennpuncte der Ellipse sind in a und b, wie man Figur 224 sieht. Die Anordnung ihrer einzelnen Theile ist der, wie bei den Treppen Figur 215 und 216 ähnlich. Der Theil cdhi der Podeste hat 316 Millimeter (140 Linien) Breite, von d bis i. Dieser Theil ist separat angefertigt und dann an die Podestenbohle fgde geleimt und mit derselben verbunden. Der Stützbalken oder Tragriegel der Podeste ist durch die punctirten Linien k angedeutet.

Figur 225 zeigt diese Treppe im Standrisse. Man sieht in derselben, auf welche Art die gedrehte Wange der untern Treppe sich mit der gedrehten Wange der

obern Treppe verbindet. Die untere Wange wendet sich in ihrem untern Theile schnörkelförmig, um auf diesen Theil die Geländerdocke aufzunehmen.

Vierter Abschnitt.

Treppe (Nr. 88), deren Treppenlicht gleichfalls eine elliptische Form hat und deren Treppenhaus halbrund ist, sich einer halben Ellipse nähert.

§. 162. Die Erbauung dieser Treppe (Fig. 226) hat viel Uebereinstimmendes mit der, welche Fig. 195 dargestellt und §. 144 — 145 beschrieben worden ist. Der einzige Unterschied besteht in der elliptischen Form des Treppenlichts. Die Länge ed des Treppenhauses beträgt 4038 Millimeter (1790 Linien) und die Breite ab 1985 Millimeter (880 Linien). Nachdem man die Breite dr, am und eo der Treppe abgestochen hat, hat man dadurch auch die Größe des Treppenlichtes bestimmt. Die Hälfte der Länge mb giebt in ihrem Puncte c den Mittelpunct, durch welchen die Achsen der Ellipse sich durchschneiden müssen. Die Verlängerung der Achse or ist die große Achse der äußern elliptischen Wange dae, deren Brennpuncte in ff sind. Die Mittellinie ilk, die, wie man wohl begreift, gleichfalls eine halbe Ellipse bildet, hat ihre Brennpuncte in gg. Die Brennpuncte der Ellipse omrb endlich sind hh.

Wir halten uns hier nicht weiter bei der Construction dieser Ellipsen auf, da sie genügend in den Paragraphen 17 bis 23 beschrieben ist. Es verdient nur erwähnt zu werden, daß man die dritte und funfzehnte Stufe in den Puncten o und r zur innern Wange hat stoßen lassen, und daß die Stufen-

Digitized by Google

breiten in der Nähe der innern Wange um m herum gleich sind, gegen b dagegen an Größe zunehmen.

Man kann die Hälfte omr der innern Wange aus zwei Stücken, die andere Hälfte obr aus einem Stücke anfertigen.

Fünfter Abschnitt.

Englische Treppen.

§. 163. Die Figur 227 zeigt einen Theil einer Treppenwange, wie eine Zahnstange zugeschnitten, auf deren Kanten die Tritt- und Setzstufen mit Schrauben befestigt werden. Solche Treppen nennt man halbenglische Treppen.

§. 164. Figur 228 stellt massive, aus einem Stück geschnittene Stufen dar, man kann sie in die Wange einzapfen, oder auch sich selbst tragen lassen, in dem letzten Falle muß man sie mit Schraubenbolzen miteinander verbinden, z. B., b mit c, a mit b u. s. w. Bei diesen Treppen, die man englische Treppen nennt, bekömmt jede Stufe zwei Bolzenlöcher, um die Bolzen aufzunehmen.

Wenn man eine schneckenförmige englische Treppe anfertigen will, so muß man dabei auf folgende Art verfahren: Man fängt damit an, die gezahnten Wangen anzufertigen, welche die Stufenbreite haben, wie man es Figur 229 und 230 sieht; sodann zieht man perpendiculär zur untern Kante der Wange Linien, wie ab eine ist; diese Linien haben verschiedene Neigung zur horizontalen Fläche, weil die untere Kante, zu der sie rechtwinklig stehen, eine abwechselnde Steigung hat.

Man überträgt die Linie ab (Fig. 230) in bc (Fig. 229), wodurch der Winkel abc gebildet wird; man theilt denselben in zwei gleiche Theile, durch die

Digitized by Google

Linie bd. Diese Linie oder die ihr parallele Linie ae (Fig. 229, 230) giebt sodann die Neigung, nach welcher die Stufenenden auszuarbeiten sind, d. i., sie vertritt die Stelle der Verbindungslinie, welche in der Richtung der Linie ab liegt. Behielte man die Linien ab bei, so würde die Bearbeitung der Stufen dadurch erschwert werden, und ihre Verbindung würde weniger genau seyn.

Sechster Abschnitt.

Treppen (Nr. 59 und 60) mit offenem ovalförmigen Treppenlichte.

§. 165. Der Umfang der äußern Wange der Treppe Nr. 59 (Fig. 231) besteht aus drei stumpfen Winkeln. Wenn man von den drei geraden Seiten der äußere Wange rechtwinklige Linien erhebt, auf diese die Treppenbreite aufträgt, durch die so erhaltenen Puncte der rechtwinkligen Linien parallele Linien zu den geraden Wangen zieht und diese parallelen Linien durch Kreisbögen vereinigt, so erhält man den Umkreis der innern Wange, welche zugleich das Treppenlicht bildet. Dieser Umkreis ist hier ein halbes Oval, das aus drei Kreisbögen zusammengesetzt ist; die Mittelpuncte der äußersten Bögen sind in f und d. Der des mitteln Bogens ist in der Zeichnung nicht angegeben. Der Theil ghi ist ellipsenförmig, der übrige Theil ein Viertelkreis. Die Vertheilung der Stufen geschieht durch Theilung in gleiche Theile, sowohl der Mittellinie als des Umkreises der innern Wange, die aus zwei Stücken gefertigt werden kann. Die Anfertigung der Stufen bietet keine neue Schwierigkeiten.

§. 166. Der Treppenraum der Treppe Nr. 60 (Fig. 232) hat zwei stumpfe Winkel. Man hat den

äußern Wangen demunerachtet die Form eines Halbkreises gegeben, dessen Mittelpunct in f ist. Um diesen Mittelpunct zu erhalten, verfährt man auf folgende Weise: Man bezeichnet auf den Linien ai, ah von a aus zwei gleiche Theile ab, ac, und beschreibt mit derselben Zirkelöffnung ab aus den Puncten b und c zwei kleine Bögen, die sich in e durchschneiden; durch a und e zieht man eine gerade Linie, die den Winkel a in zwei gleiche Theile theilt. Eine ähnliche Linie, auf dieselbe Weise erhalten, theilt den Winkel i in zwei gleiche Theile. Die beiden Theilungslinien durchschneiden sich im Puncte f, welcher der gesuchte Mittelpunct ist. Aus diesem Puncte zieht man die Linien fg und fl, die erste senkrecht zu ha, die zweite zu ki; g und l sind alsdann die Puncte, in denen sich die Kreislinie mit den geraden Linien vereinigt. Dasselbe Verfahren wird für die innere Wange wiederholt; da diese jedoch das Treppenlicht von allen Seiten einschließen soll, so hat man hier noch eine zweite Kreislinie pzs zu zeichnen. Zu diesem Zwecke verlängert man die geraden Linien der innern Wange, bis daß sie die Linie hk durchschneiden, wodurch zwei Winkel m und n gebildet werden, die man durch die Linien mo, no in zwei gleiche Theile theilt, deren Durchschnittspunct o der Mittelpunct der Kreislinie pzs ist. Der Mittelpunct der Mittellinie td ist in f. Die Theile tu und de dieser Linie sind parallel zu den geraden Theilen der innern Wange; die Theile uv, xy sind Theile eines Kreisbogens, dessen Mittelpunct in o ist, und die letzten Theile v1 und y22 sind rechtwinklig zu hk. Die Stufen sind halb von der untersten, halb von der obersten ab vertheilt, wodurch in der Mitte der Höhe der Treppe eine Podestenstufe geblieben ist.

Die übrigen Theile und ihre Construction ergiebt die Zeichnung, wenn man sich dessen, was bei den

vorhergehenden Treppen in dieser Beziehung gesagt wurde, erinnert.

Siebenter Abschnitt.

Risse der Treppen Nr. 61, 62, 63 und 64, von denen die beiden ersten sich nach Oben zu erweitern und die beiden letzten aus mehreren Treppenfluchten bestehen, die untereinander durch Podeste verbunden sind.

§. 167. Figur 233 ist der Grundriß der Treppe Nr. 61, dessen innere Wangen sich erweitern sollen. Schon §. 27 ist gezeigt worden, wie man diese Erweiterung auszuführen hat. Im vorliegenden Falle hat man vorgezogen, diese Erweiterung mittelst Kreisbögen zu bewerkstelligen, deren Mittelpuncte die Puncte 1, 2, 3 und 4 sind. Die ganze Erweiterungslänge soll die Linie a b seyn; man hat daher a b in vier gleiche Theile getheilt und einen derselben in c, zwei in d, drei in e, vom Kreise ab, getragen. Wenn die Erweiterung sich noch mehr hätte ausdehnen sollen, so würde man von Neuem von c ab fünf Theile, von d ab sechs Theile, und so ferner aufzutragen haben. Für diese erweiternden Theile der Wangen muß man durchaus für jeden derselben eine Schablone anfertigen.

§. 168. Das Treppenlicht der Treppe Nr. 62 (Fig. 234) ist oval. Bei diesem kann man nicht dasselbe Verfahren, wie vorhin, befolgen, um die Wange zu erweitern. Man hat hier die Länge a b und den Umkreis der innern Wange in 8 gleiche Theile getheilt und sodann auf gleiche Weise, wie Figur 233, zu verfahren. Die Vertheilung der Stufen wird auf jedem Theil der Erweiterung der Ellipse besonders vorgenommen; sie bietet im Uebrigen keine Schwierigkeit.

Digitized by Google

Die ovale Wange kann aus vier Stücken zusammengesetzt werden, wie es die vier punctirten Linien zeigen.

Man erbaut auch Treppen, deren äußere Wange zu gleicher Zeit, wie die innere, eine elliptische oder ovale Form haben, die wie die vorherigen construirt werden.

§. 169. Fig. 235 ist der Grundriß einer Treppe Nr. 63, welche drei Treppenfluchten hat. In der Mitte des Treppenraumes befindet sich die erste Flucht, welche drei Stütz- oder Tragestufen im untersten Theile hat. Diese Flucht geht bis zur neunten Stufe, von der ab die Treppe sich in zwei Theile theilt. Wenn man eine solche Treppe erbaut, so muß man stets darauf sehen, daß der erste Theil derselben breiter, als die übrigen sey. Man kann diese größere Breite jedoch nicht im Voraus bestimmen, da sie von dem Raume des Treppenhauses abhängig ist. Für die Treppe, mit der wir uns jetzt beschäftigen, berücksichtiget man zuvörderst ihre Höhe, welche hier 2415 Millimeter (1570 Linien) beträgt. Sodann sucht man die Zahl der Stufen, die man darin anlegen kann. Man hat für diese Treppe 21 Stufen gefunden.

Der Treppenraum hat 6542 Millimeter (2900 Linien) Länge, bei 3023 Millimeter (1340 Linien) Breite, wonach also nur 3000 Millimeter (1330 Linien) verbleiben.

Man zeichnet den äußern Umriß der Treppe, sodann die Stärke der Wangen. Da die Höhe der Stufen 167 Millimeter (74 Linien) ist, so kann ihre Breite nicht minder als 271 Millimeter (120 Linien) seyn. Man trägt diese Stufenbreite von a nach b, wodurch man sieht, daß die Podeste in b oder d anfangen muß. Wenn man die Stufen nummerirt, so findet man, daß die Stufe in der Nähe von d die funfzehnte ist. Nachdem man diese Stufe gezeichnet

Digitized by Google

hat, hat man dadurch das oberste Ende der inneren Stufe bestimmt, und ebenso die oberste Stufe der untern Treppenflucht. Jedes Treppenlicht hat 947 Millimeter (420 Linien) Breite, die beiden also zusammen 1895 Millimeter (840 Linien), die man von der Länge des Treppenraumes abziehen muß, wonach für diese nur noch 4692 Millimeter (2080 Linien) bleiben.

Die Zeichnung des Grundrisses dieser Treppe, deren Aufriß Figur 236 ist, hat keine Schwierigkeit, weßhalb wir dabei nicht weiter verweilen. Wir haben überhaupt bei der Erbauung einer jeden der vorhergehenden Treppen nur die Theile und Constructionen näher beschrieben und überhaupt berührt, deren in den vorhergehenden Beispielen nicht schon gedacht war, oder weil sie bei denselben nicht vorkommen, nicht gedacht werden konnten.

§. 170. Die Figuren 237 und 238 stellen endlich die Treppe Nr. 64 im Grundriß und Aufriß dar, die von der vorhergehenden dadurch unterschieden ist, daß ihr Treppenraum im Grundrisse einen Halbkreis bildet. Die Treppen dieser Art sind von solcher verschiedenen Form, wie wir es im nächstfolgenden Theile dieses Werkes sehen werden.

Digitized by Google

Achter Theil.

Ueber einige besondere Theile der Treppen und die Rücksichten, welche man bei der Anlage der bisher beschriebenen Treppen zu nehmen hat, in Grund- und Aufrissen von Gebäuden dargestellt.

Erste Abtheilung.

Geländerdocken, Geländer und Handleisten.

§. 171. Die Figur 289 ist ein Treppengeländer, welches hier bloß durch einfache Linien dargestellt ist. Man sieht darin, auf welche Weise die Handlehne mit der Wange der Treppe verbunden ist; zumal wenn man die Figuren A 1 und A 2 dagegen betrachtet; in der letztern sieht man, daß die Geländerdocke, die Geländerstange oder Geländersäule in die Wange dringt. Die Figuren 241 und 242 zeigen

Digitized by Google

das obere und untere Ende dieser Docken und lassen die Art begreifen, wie sie mit der Wange und der Handleiste verbunden werden.

B 1 der Figur 239 sind kleine metallene Säulen, welche die Stelle der hölzernen Docken oder Säulen hier vertreten; diese kleinen metallenen Säulen sind in die Wange geschraubt, was auf zwei verschiedene Arten geschehen kann, wie man Figur 243 und 244 sieht.

Die Stufen, welche man in Figur 240 gezeichnet sieht, stützen sich eine auf die andere und tragen sich daher allein; weßhalb die kleinen Geländersäulen hier direct in die Stufen befestigt werden müssen, was auf verschiedene Art geschehen kann. Man kann sie in die Trittstufen einschrauben, wie man in **A** derselben Figur sieht, oder sie in die Seiten der Stufen, welche hier die Stelle der Wangen vertreten, eindrehen, wie **B** derselben Figur 240 zeigt.

Figur 245 **A** und **B** zeigt, auf welche Weise die erste Geländersäule sowohl mit der Treppenwange, als mit der untersten Tragestufe verbunden wird. Die Wange ist in die Säule eingezapft, wogegen die Säule sich in die Tragstufe verzapft. **A** zeigt den Aufriß und **B** den Grundriß der Wange. Auf dem Grundrisse der ersten Stufe sieht man das Zapfenloch, welches den untern Zapfen der Säule aufzunehmen bestimmt ist und auf dem der Wange die Zapfenlöcher für die andern kleinen Geländerdocken.

Figur 245 **C** zeigt die Verbindung der obern Geländersäule mit der Wange. Der vordere Theil der obersten Stufe und der hintere Theil der nächstfolgenden darunter befindlichen Stufe verzapfen sich in diese Säule. Man muß daher am hintern Theile dieser letzten Stufe ungefähr 68 Millimeter (30 Linien) für die Aufnahme der Säule lassen.

Digitized by Google

Der Handleiste oder Handlehne giebt man passend die Gestalt einer auf ihren obern Kanten abgerundeten Wange, wie man es Figur 246 sieht. Man reißt diese Lehne oder Leiste zur gleichen Zeit, wie die Wange, wodurch diese letztere um die Höhe der Leiste höher wird.

Figur 247 zeigt eine hölzerne Geländersäule; **a b** ist die eigentliche Säule. Der untere Theil, derjenige unter **a**, gehört zur Wange; der obere Theil, über **b**, zur Handleiste. Figur 248 **c** ist ein Durchschnitt durch die Hälfte der Handlehne, welche sich weiterhin spiralförmig in einen Schnörkel endigt; wie man sie in Grund- und Aufriß Figur 248 **A** und **B** sieht.

Digitized by Google

Zweite Abtheilung.

Von verschiedenen Localitäten, in denen die hauptsächlichsten Arten der vorhin beschriebenen Treppen anzulegen sind.

§. 172. Was man vor allen Dingen bei der Anlage einer Treppe zu berücksichtigen hat, ist die Localität, in der sie erbaut werden soll. Man begreift wohl, daß die Art des Gebäudes schon von Einfluß bei der Wahl der Treppe seyn muß; ein Pallast wird eine andere Art von Treppen, als ein bescheidenes Wohnhaus, haben müssen; ein großes Haus eine andere, als ein kleines, erfordern, da in dem letztern der Treppe meistens nur ein beschränkter Raum angewiesen werden kann. Vor allen Dingen muß sich die Treppe aber nach der Größe und der Gestalt des Raumes, in dem sie erbaut werden muß, richten, wie dieses schon in den zahlreichen vorhergehenden Beispielen gezeigt worden ist.

Die zu diesem Abschnitte gehörenden Figuren sind meistens horizontale und verticale Durchschnitte von Gebäuden, in denen die Lage der Treppen be-

Digitized by Google

sonders zu berücksichtigen ist; doch auch hinsichtlich ihrer innern Vertheilung können manche der Risse der Häuser, von denen jetzt die Rede seyn wird, als Vorbilder dienen.

Die Treppe des Grundrisses Fig. 249 ist eine sehr einfache gerade Treppe. Das Haus, in welchem sie sich befinden, hat 13^m 55 (41′ 8″) Tiefe und 4^m 87 (15′) Länge. Dieses Haus besteht aus einem Stockwerke zu ebener Erde, einem ersten Stockwerke darüber, über welchem sich der Bodenraum befindet. Der Eingang ist in a Figur 249, die einen Grundriß des Stockwerkes zur ebenen Erde mit seiner Vertheilung zeigt. Die Treppe führt in das erste Stockwerk und hat in ihrer Mitte eine Podeste oder Ruhestufe, der Theil der Treppe, dessen Linien punctirt sind, liegt oberhalb des Durchmessers. Dieses gilt auch bei den nachfolgenden Figuren. Der Grundriß des ersten Stockwerks ist Figur 250. Er ist nur dadurch von dem vorhergehenden verschieden, daß man die Treppe etwas kürzer gemacht hat, um eine Thür in b anbringen zu können. Diese Treppe führt zum Boden. Die letzte Stufe, Austrittsstufe dieser Treppe, kann auch nicht so weit, als in dem ersten Stockwerke, vorgehen, da man sonst mit dem Kopfe gegen das Gesparre des Daches stoßen würde. Um dieses einzusehen, braucht man jene beiden Grundrisse nur mit der Figur 251 zu vergleichen, welche ein Aufriß, ein verticaler Durchschnitt des Hauses ist.

Man sieht in der letzten Figur zugleich, auf welche Weise der Balken cd in e beschnitten ist, damit man die Treppe ungehindert ersteigen könne. Man sieht diese Unterbrechung der Balken in der Nähe der Treppe, auch in den Figuren 249 und 250, durch punctirte Linien angedeutet.

Digitized by Google

Die Stufen der ersten Treppe haben alle 158 Millimeter (70 Linien) Höhe und, ohne den Vorsprung, 271 Millimeter (120 Linien) Breite.

Die der zweiten Treppe sind weniger breit, dagegen höher.

Die Höhe eines jeden der beiden Stockwerke ist 879 Centimeter (132 Zoll). Die unterste Treppe hat 24 Stufen, die obere 21 Stufen. Da die unterste Treppe eine Podeste hat, so mußte man sie in diesem Theile durch Ständer unterstützen.

§. 173. In Figur 252 und 253 sieht man eine Treppe mit zwei Spindeln. Die erste Figur ist der Grundriß des Stockwerks zu ebener Erde, die zweite der des ersten Stockwerks, über welchem sich der Boden befindet. Die Treppe, welche zum ersten Stockwerke führt, ist der, welche aus diesem zum Boden führt, ganz gleich.

Die Antrittsstufe beider Treppen ist in a. Die Erbauung dieser Treppe, sowie Anordnung der Balken in ihrer Nähe, ist sehr einfach. Die einzige Bemerkung, die dabei zu machen ist, betrifft die Thüren, c und b, in beiden Stockwerken. Diese Thüren können sich nicht genau eine über der andern befinden, weil die Thüre im obern Stockwerke nahe der Treppe gelegen ist, so muß sie, um sich nicht über der Treppe zu öffnen, sich mehr von dieser entfernt halten und daher näher der äußern Wand gelegen seyn. Aus den Figuren wird man dieses noch deutlicher einsehen, besonders, wenn man einen Blick auf den Aufriß Figur 254 wirft.

§. 174. In Figur 255 sieht man den Riß einer Treppe ähnlicher Art, wie die vorhergehende, jedoch in einem im Plane anders vertheilten Hause; ihre Verhältnisse sind aber auch hier dieselben, wie vorher. Die obere Treppe ist der untern ganz gleich,

Digitized by Google

wie man es Figur 256 sieht, welche ein Aufriß des Hauses ist.

Die Figuren 257, 258 und 259 sind die Grundrisse dreier Stockwerke eines Hauses, in welchem die Treppen, die zu den verschiedenen Stockwerken führen, von drei verschiedenen Arten sind. Die im Stockwerke zu ebener Erde (Fig. 257) befindet sich in einem Vorhause. Sie dreht sich auf einer bestimmten Höhe um eine volle Spindel, bis zu welcher sie in gerader Richtung aufstieg. Sie endet oben in der Nähe der Zwischenmauer und ruht hier auf den Balken dieser Mauer. Die erste Stufe der zweiten Treppe befindet sich zur Seite der letzten Stufe der ersten Treppe (man sehe den Aufriß Fig. 260). Sie ruht, wie diese letzte, auf den Balken a (Fig. 258). Die erste Stufe k der dritten Treppe tritt etwas über den Balken b (Fig. 259) hervor, da man sonst, wenn man zur letzten Stufe dieser Treppe gelangt, mit dem Kopfe zu nahe an die Sparren reichen würde, was man aus Figur 260 erkennt. Die Unterbrechung der Balken für die dritte Treppe bietet etwas mehr Schwierigkeit, als für die untern Treppen, weil sich die Sparren auf den Balken b und c (Fig. 259) eingezapft befinden. Man kann diese Unterbrechung daher zwischen den Balken a und d machen, in welche man kürzere Balken einzapft; damit diese nicht von den Sparren verschoben werden, verzapft man das Balkenstück g (Fig. 260) mit den Sparren und den gestützten Balken. Der Hülfsbalken ih (Fig. 259) muß auch mit einem ähnlichen Balken ik verbunden werden und das Ende eines dritten Balkens aufnehmen, welcher sich zugleich auf die Balken b und c stützt und als Stützpunct für die letzte Stufe der dritten Treppe, die zum Boden führt, dient.

Die Spindeln aller dieser drei Treppen müssen sich genau eine über der andern befinden.

Digitized by Google

§. 175. Die Figuren 261, 262 und 263 sind drei horizontale Durchschnitte eines bedeutenderen dreistöckigen Hauses.

Der passende Raum für alle drei Treppen ist rechts bei der Eintrittsthüre (Fig. 261). Da die drei Stockwerke gleich hoch sind, so haben die Treppen hier auch eine gleiche Anzahl Stufen.

Die Veränderung der Lage der Balken in der Nähe der Treppen ist sehr einfach und aus dem Grundrisse ersichtlich. Figur 264 zeigt das Profil aller drei Treppen, also auch das des Treppenhauses.

Die Lage der Hülfsbalken ist der vorhin beschriebenen ähnlich.

Wenn die Stockwerke verschiedene Höhe haben, so werden die Hülfsbalken nicht für alle Treppen auf gleiche Weise gelegt. In dem Falle, z. B., daß das Stockwerk zu ebener Erde (Fig. 261) 3316 Millimeter (1470 Linien) hätte und die Höhe des ersten Stockwerks (Fig. 262) 3474 Millimeter (1540 Linien), die des zweiten Stockwerks (Fig. 263) nur 3384 Millimeter (1500 Linien) betrüge, so findet man, daß, wenn die erste Treppe 21 Stufen haben soll, die zweite 22 haben muß, und daß für die dritte 20 Stufen genügen.

Die gegenseitige Lage der Treppen geht genugsam aus der Figur 265 hervor. Man sieht daraus, daß man den Platz für die erste Stufe der mittlern Treppe um eine Stufenbreite zurücktreten lassen muß, damit die zweite Treppenflucht der untern Treppe auf den Hülfsbalken a ruhen könne. Da jede folgende Treppenflucht 11 Stufen enthält, so folgt daraus, daß die erste Treppenflucht dieser Treppe auch auf den Balken a zu ruhen kommt, und daß die zweite Flucht auf dem Balken b ruhen wird. Die erste Flucht der dritten Treppe hat 11 Stufen und die zweite dieser Treppe nur 9 Stufen, weßhalb der Hülfsbal-

Digitized by Google

ken gegen c ungefähr um zwei Stufenbreiten vortreten wird. Wenn man die erste Stufe der ersten Treppe nicht zurück setzen wollte, so müßte man den Balken a nach d um eine Stufenbreite vorrücken; da sodann aber die erste Flucht der zweiten Treppe auch vorrückt und die letzte Stufe der zweiten Flucht dadurch zurücktritt, so müßte der Balken b um eine Stufenbreite nach Einwärts gelegt werden, wodurch der Balken c wiederum herauswärts in der Richtung c f zu liegen kommen müßte, und zwar ebenfalls um die Länge einer Stufenbreite.

§. 176. Die Figuren 266 und 267 sind zwei Grundrisse eines Hauses, welches zu einem Kaffeehause bestimmt ist. Im Stockwerke zu ebener Erde (Fig. 266) befinden sich zur Linken die Wohnung des Wirthes, zur Rechten zwei Zimmer von gleicher Größe für die Gäste. Dieß obere Stockwerk (Fig. 267) enthält ein großes Zimmer und einen Saal. Da das Vorhaus in beiden Stockwerken geräumig ist, so bietet die Anlage der Treppen hier keine Schwierigkeit. Man hat jedoch darauf zu sehen, daß die beiden Thüren a und b nicht durch das Treppenhaus versteckt werden. Es scheint, als könnte man die Treppe über die Thüre b des Stockwerkes zu ebener Erde hinaus erheben; das kann jedoch nicht geschehen, da sich in derselben Lage eine Thüre im ersten Stockwerke befindet. Da es keiner großen Treppe bedarf, um aus dem ersten Stockwerke auf den Boden zu gelangen, so hat man nur eine kleine Treppe angelegt, die sich sehr wohl auch in dem Raume c befinden kann; man gelangt zu diesem durch die Thüre d, die man zum Verschluß einrichten kann.

Figur 268 ist der Grundriß des Stockwerkes zu ebener Erde, eines Privathauses, dessen Thüre in a ist. Durch diese Thüre tritt man in das Vorhaus, in welchem sich die Treppe befindet. Durch eine

Thüre b kann man ein jedes Stockwerk in sich absperren.

Die Figur 269 zeigt denselben Grundriß, aber mit einer anderen Vertheilung der innern Räume. Die Treppe nimmt hier einen bedeutenderen Raum ein, wodurch man sie bequemer machen kann. Man kann, z. B., in der Mitte derselben eine Podeste legen und den Stufen mehr Breite geben. In diesem Falle hat man anstatt des kleinen Zimmers c (Fig. 268) ein größeres f (Fig. 269); die beiden Räume e und d gehen aber verloren.

Fig. 270 ist der Grundriß eines Stockwerkes zu ebener Erde, in welchem sich eine Einfahrt p befindet. Man war hier genöthigt, eine Treppe mit zwei Viertelwendungen anzulegen: eine bei'm Antritte, die andere bei'm Austritte der Treppe. Das Fenster a mußte schief gestellt werden, um der Räumlichkeit zu entsprechen.

Figur 271 ist der Grundriß des Stockwerkes zu ebener Erde, eines Hauses, welches zwei Läden a und zwei Hinterläden b enthält; einer der letzten befindet sich durch die Treppe sehr beschränkt in seinem Raume. Nach der Vertheilung der innern Räume, kann die Treppe sich nirgends anders befinden, noch eine passendere Gestalt haben, als sie hat, damit sie beiden Hausbewohnern gleiche Vortheile biete.

Figur 272 ist derselbe Grundriß, als vorhin, mit dem Unterschiede, daß die Einfahrt sich an der Seite befindet, wodurch die Lage der Treppe und ihre Gestalt verändert ist. Im Allgemeinen sey es ein für allemal gesagt: die Treppe muß sich immer nach der Vertheilung der innern Räume richten.

Die Figur 273 ist der Grundriß eines Hauses, in welchem man eine halbrunde Treppe anlegen kann, wenn man sie ein Wenig nach dem Hofe zu erweitert. In dieser Absicht hat man die Mauer ge-

gen den Hof etwas zurückgelegt, um der Treppe einen passenden Halbmesser zu geben.

§. 177. Figur 274 ist der Grundriß eines Hauses, dessen Umfang einen rechten und einen stumpfen Winkel bildet; hiernach würden die andern Mauern, welche gegen den Hof liegen, gegenüber dem stumpfen Winkel, einen spitzen Winkel bilden; um dieses zu vermeiden, hat man die Treppe so angelegt, wie man sie in der Zeichnung sieht. Der Grundriß zeigt deutlich, daß die Treppe keine passendere Lage bekommen konnte, als sie im Winkel a hat. Der spitze Winkel der Mauer verschwindet dadurch, und die Treppe nimmt einen sonst unbenutzten Raum ein.

Figur 275 ist der Grundriß eines runden Gebäudes, welches in einem Garten gelegen ist. Sein Vorderkörper ist für eine gemächliche Wohnung zu klein. Die Treppe ist in der Nähe der Mittellinie des Hauses angelegt. Diese Lage, sowie ihre Gestalt, sind jedoch nicht streng nothwendig, man würde beide verändern müssen, wenn etwas in der Vertheilung der Räume zu ändern wäre, wie man, z. B., Figur 276 sieht, wo es der Fall ist.

In Figur 277 findet sich die Treppe an einem so passenden Orte, daß sie in keinem passenderen hier angelegt werden könnte.

In Figur 278 ist die Treppe in einem spitzen Winkel errichtet, da man nur dadurch allein diesen Theil des Hauses benutzen kann.

Figur 279 sieht man eine kleine Wendeltreppe. Dieses Beispiel ist hier angeführt, um es mit dem der Figur 280 zu vergleichen.

Die Figur 281 zeigt die Vereinigung zweier Häuser von verschiedener Höhe. Das Stockwerk a hat, mit Inbegriff der Balkenstärke, 3519 Millimeter (1560 Linien) Höhe; b 3248 Millimeter (1440 Linien); c 3248 Minimeter (1440 Linien); d 2978

Millimeter (1320 Linien); e 3133 Millimeter (1390 Linien); f 2707 Millimeter (1200 Linien) und g 2572 Millimeter (1140 Linien) Höhe.

Von a bis f sind 17 Stufenhöhen erforderlich, zwei von f bis b; 14 von b bis g; 4 von g bis e; 10 von c bis h, und 7 Stufenhöhen von h bis d.

A ist der Grundriß der ersten Treppe; B der der zweiten; C der der dritten Treppe, und D das Profil aller Treppen.

§. 178. Die Figur 282 ist der Grundriß eines kleinen Landhauses. Die Treppe befindet sich beinahe in der Mitte desselben und empfängt ihr Licht von Oben.

Eine größere Treppe, mit drei Treppenabsätzen, sieht man Figur 283. Das Haus, in welchem sie sich befindet, ist quadratisch; jede Seite desselben hat 18949 Millimeter (700 Zoll) Länge. Figur 284 zeigt einen verticalen Durchschnitt desselben.

Figur 285 ist ein größeres Haus, mit einem Treppenhause in der Mitte. Im hintern Theile des Hauses befindet sich zu jeder Seite eine besondere Treppe.

In Figur 286 und 287 sind die Treppenhäuser separat gelegen, wie es die Localität erforderte. In Figur 286 sieht man einen halbrunden Säulengang um die Treppe, welche dem Eingange gegenüber gelegen ist.

Figur 288 ist die Treppe in einem geschlossenen Vorhause; in Figur 289 sind zwei symmetrisch gelegene Treppen, zur Seite eines mittelen Säulenganges; dasselbe sieht man Figur 290.

Figur 291 ist der Grundriß eines Hauses, in welchem man mittelst einer nach zwei Seiten verzweigten Treppe in das erste Stockwerk gelangt. Eine solche Treppe ist Figur 292 einzeln dargestellt und im Grundrisse Figur 293 an ihrer Stelle zu sehen.

Digitized by Google

Figur 294 zeigt den Aufriß einer ähnlichen Treppe.

Figur 295 enthält ein schiefes Treppenhaus in einer stumpfen Ecke. In der Mitte der darin befindlichen Treppe ist eine Podeste gelegt.

Figur 295 bis enthält ein ähnliches Treppenhaus, als die vorhergehende, aber die Gestalt dieser Treppe ist nicht so gut, als die der vorhergehenden, gewählt.

Figur 296 zeigt noch eine Anlage, der beiden vorhergehenden ähnlich. Der Eingang befindet sich hier zur Seite, schräg zur Treppe gelegen, weßhalb man den Treppenraum etwas verändert hat. Man hat in demselben eine Treppe, wie die Figur 79, errichtet.

Die Figur **A** ist ein Theil des Grundrisses der Figur 296, die Figur **B** ist eine Seitenansicht der Treppe. Die Figuren 297 und 298 sind zwei Grundrisse eines zweistöckigen Hauses, bei dessen Erbauung man nicht die gehörige Rücksicht auf die Treppe genommen hat. Die Anlage der untern Treppe bietet keine besondern Schwierigkeiten, da sich keine Thüre in ihrer Nähe befindet; dagegen die der obern Treppe nicht so leicht: vor ihr ist eine Thüre zu einem kleinen Zimmer, und in ihrem untern, entgegengesetzten Ende wird sie durch den Austritt der untern Treppe bestimmt. Die Figur 299 zeigt ihren verticalen Durchschnitt.

§. 179. Die Figuren 300, 301 und 302 (**A**, **B** und **C**) zeigen drei verschiedene Grundrisse für ein kleines zweistöckiges Haus. In den Figuren **A** und **B** obiger Nummern sieht man den Riß der Treppe für jeden der drei Entwürfe. In dem ersten Entwurfe (Fig. 300) muß man in **B**, um zur ersten Stufe **a** zu gelangen, durch die Thüre **b** gehen, also einen Gang passiren, was namentlich im Winter sehr unangenehm ist. Die zweite Figur (301) zeigt in **B**, wie man zu verfahren hat, wenn die Treppe sich

Digitized by Google

zweckmäßiger am selbigen Platze, als vorhin, befinden soll. Den Grundriß der untern Treppen sieht man in den Zeichnungen **A** der drei Figuren. **C** zeigt die drei Treppen im Aufrisse.

Figur 303 **A** ist ein Landhaus. Der Buchstabe **a** bezeichnet einen hintern Saal, welcher um 2166 Millimeter (960 Linien) höher gelegen ist, als die vordern Zimmer; **b** ein großer Saal, **c** eine Garderobe, **e** eine Grotte mit Springbrunnen u. s. w. **B**, derselben Nummer der Figur, ist ein Aufriß des eben gedachten Hauses; man sieht darin die beiden Säle **a** und **b**.

Figur 304 **A** ist der Grundriß eines Gebäudes, dessen Grundfläche drei verschiedene Höhen hat. Der Eingang **m** und die Zimmer **n, n, n**, zur Linken, sind zu ebener Erde; die Säle **o, o, o**, rechts, liegen 677 Millimeter (300 Linien) höher, und der Hof 2166 Millimeter (960 Linien) tiefer. Figur 304 **B** ist ein Aufriß eines Theiles dieses Gebäudes. Die Treppe, die vom Hofe zum ersten Stockwerke führt, ist nur durch einfache Linien im Aufrisse angedeutet. Diese Treppe hat drei Absätze: der erste führt zu dem erhöhten Fußboden, die beiden andern in das erste Stockwerk. Die kleine Treppe in der Mitte führt zu den Zimmern **o, o o**.

Figur 305 **A** ist ein kleines Gartenhaus. Im Vorderhause ist eine Treppe von vier Fluchten. Sie ist in Figur 305 **B** im Aufrisse dargestellt.

Die Figuren 306 und 307 sind die Grundrisse einer kleinen Kirche. Die Treppen, welche zu den erhöhten Sitzen und dem Chore führen, sind symmetrisch eine gegen die andere gelegen. Man sieht in der Zeichnung auch die Treppen, welche zur Kanzel und zu den Glocken führen. Ihre Erbauung bietet keine Schwierigkeit.

Digitized by Google

Die Figuren 308, 309 und 310 sind drei Grundrisse eines Kaffeehauses. Die am Besten angelegte Treppe ist die der Figur 309, weil sie sich in der Mitte des Gebäudes befindet.

Die Figuren 311, 312, 313, 314 sind endlich vier Grundrisse eines Gasthauses. Da man darin nur eine Treppe haben will, so muß man sie in dem Haupttheile des Hauses anlegen, was auf zwei verschiedene Arten geschehen kann: eine ist Figur 311 und Figur 312, die andere Figur 313 und Figur 314 dargestellt.

Digitized by Google

Dritte Abtheilung.

Einige Zusätze zu den vorhin beschriebenen Verfahren bei der Erbauung der Treppen.

Erster Abschnitt.

Sehr steile Treppen.

§. 180. Die Treppen ohne Setzstufen (§. 57 und folgende) sind allemal anzulegen nothwendig, wenn die Breite der Trittstufe zu geringe ist und durch die Setzstufe noch mehr verringert würde, damit man bei'm Ersteigen der Treppe von der Kante bis zur Setzstufe genug Platz habe, den Fuß gehörig auf die Trittstufe zu setzen. Wenn man dergleichen Treppen auch allenfalls noch mit keiner zu großen Schwierigkeit ersteigen kann, so bleiben sie doch immer sehr unbequem und ganz besonders bei'm Absteigen der Treppe, weil man sodann den Absatz des Fußes nicht so leicht unter die Trittstufe, die man verläßt, stellen kann, als es beim Ersteigen der offenen Treppen, ohne Setzstufen, mit der Spitze des

Digitized by Google

Fußes zu thun möglich ist. Diese steilen Treppen werden sogar gefährlich, wenn die Länge der Treppe zu ihrer Höhe im Verhältniß von 3 zu 8 steht, und um so gefährlicher, als die Länge der Treppe ab- und die Höhe derselben dabei zunimmt.

Um diese Nachtheile der offenen Stiegen zu vermeiden, hat man, ungefähr vor einem Jahrhundert, eine Art Treppen erdacht, welche gestattet, selbst höchst bedeutende Steigungen, zu denen man in einzelnen Fällen gezwungen werden kann, mit nicht zu großer Unbequemlichkeit zu ersteigen und ebenso niederzusteigen, und die jedenfalls entschiedene Vortheile vor den offenen, steilen Stiegen haben. Eine solche verbesserte Treppe ist in Figur 315 im Grundrisse, Figur 316 in Vorderansicht und Figur 317 in Seitenansicht oder im Profile dargestellt.

Um eine offene Stiege, ohne Setzstufen, in eine Treppe, wie die von denen jetzt die Rede ist, die man auch wohl Schiffstreppe nennt, zu verwandeln, zeichnet man zuerst (Fig. 315) zwischen den beiden Wangen a b, c d, eine Mittelwange e f. Sodann theilt man den einen Theil, z. B., A, den zur Rechten, so, als wenn man die Vertheilung für die Stufen einer offenen Treppe zu besorgen hätte; sodann theilt man den andern Theil, den in der Nähe von B, in eben so große gleiche Theile, als A, doch indem man die Theilung in der Mitte zwischen zwei Theilungspuncten des Theiles A anfängt. Wenn man aus allen Theilungspuncten Linien in dem Theile, zu dem sie gehören, zieht, so erhält man die Einschnittslinien 1, 2, 3, . . . 11, 12, wie man sie Figur 315 sieht.

Will man eine solche Treppe ersteigen und setzt, z. B., den linken Fuß auf die Stufe 1, so muß man sodann den rechten auf die Stufe 2 zur Rechten sezzen, alsdann wiederum den linken Fuß auf die Stufe 3 zur Linken, ferner den rechten Fuß auf die Stufe

zur Rechten u. s. w., so daß immer ein Fuß auf die Stufen des einen Theils der Treppe, der andere auf die des andern Theiles derselben gesetzt werden wird. Durch diese Vorkehrung ist die Steigung oder Steilheit der Treppe um die Hälfte vermindert, wie man es aus der Figur 316 bemerken wird; und zugleich haben die Trittstufen dadurch eine doppelte Breite erhalten, was Figur 317 sehr deutlich zeigt. Auf der Treppe, die diese letzte Seitenansicht darstellt, wird man den einen Fuß stets auf die punctirten, den andern auf die vollgezogenen Stufen der Treppe setzen.

Man kann, wenn man will und der Raum es erlaubt, zur Rechten des Theiles A (Fig. 315) noch einen ganz ähnlichen Theil, wie B, anlegen, oder zur Seite von B einen Theil, wie A, den wir C nennen wollen; dadurch wird es alsdann möglich, daß mehrere Personen die Treppe zugleich auf- und niedersteigen können, indem die aufsteigenden sich, z. B., der Theile B und A, die niedersteigenden der Theile A und C bedienen. Besteht die Treppe nur aus den beiden Theilen, wie Figur 315, so muß, wenn sich zwei Personen auf derselben begegnen, die eine stehen bleiben, zur Seite treten, um die andere vorbei zu lassen.

Man findet diese Art Treppen häufig auf Schiffen, auch auf dem Abhange zweckmäßig angelegter Bollwerke, selbst in einigen Werkstätten. Wo steile Treppen nicht zu vermeiden sind, bedient man sich ihrer mit unstreitigem Vortheil.

Zweiter Abschnitt.

Balancirung oder Vertheilung der Wendelstufen.

§. 181. Wenn den geraden Stufen einer Treppe Wendelstufen folgen, so haben wir oftmals in vorher-

gehenden Theilen dieses Werkes gefunden, daß durch die Veränderung der Steigung in der innern Wange, die eine Folge der Verminderung der Breite der Stufen in diesem Theile ist, eine Kniebucht auf der obern Kante der Wange hervorgebracht wurde (§. 135, 136, 137 u. a.), welche die ganze Treppe verunstaltet. Wir haben diese Kniebuchten vorhin meistens durch Probirungen, oder nach dem Augenmaaße, zu vermeiden gesucht; hier haben wir jetzt zu zeigen, wie man sie durch Balancirung der Stufen, ohne zu probiren, auf einmal durch ein regelrechtes Verfahren verschwinden lassen kann. Wir nehmen dabei zum erläuternden Beispiele eine Treppe, die Figur 318 im Grundrisse dargestellt ist.

Um die Stufen dieser Treppe zu balanciren, so auf der Treppe zu vertheilen, daß sie die passendste gegenseitige Lage haben, so verfährt man zuvörderst, als hätte man die Vertheilung ohne Balancirung auf die gewöhnliche Weise zu besorgen; man erhält dadurch die Einschnittslinien 1—1, 2—2, 3—3 u. s. w., welche von der fünften ab punktirt gezeichnet sind. Bei dieser Vertheilung sind die ersten sieben Einschnittslinien parallel untereinander, die übrigen haben die Richtung nach dem Mittelpuncte des Kreisbogens, der die gedrehte innere Wange darstellt.

Daraus folgt, daß die Stufenbreiten in der Nähe der innern Wange der Stufen 1 bis 7 viel größer, als die der nachfolgenden höher gelegenen Stufen, sind, und daß der Uebergang der einen Breite zur andern bei'm gedrehten Theile der innern Wange plötzlich ist. Wenn man daher auf eine Fläche das Profil aller Stufen ganz genau zeichnet und dabei darauf sieht, daß alle Stufen genau dieselben Höhen, als bei der wirklichen Treppe, haben und die Breiten der Trittstufen in der Nähe der innern Wange, die Längen wie bei der nicht balancirten Treppe, bekom-

Digitized by Google

men, so wird man eine Zeichnung, wie Figur 319, erhalten, in welcher die Linie yz, welche die Winkel der obern Profile der Stufen berührt, weit davon entfernt ist, die gerade Verlängerung der Linie xy zu seyn, die wiederum die hervortretenden Winkel der Stufen des untern Theiles der Treppe berührt.

Um die Kniebucht, welche die Linien xy und yz in y bilden, verschwinden zu lassen, ist folgendes Verfahren das einfachste und leichteste: Man nimmt eine Länge yv gleich yz und erhebt aus v und z lothrechte Linien zu den Linien xy und yz: wo sich diese beiden lothrechten Linien durchschneiden, ist der Mittelpunct eines Kreisbogens, welcher die Linien xy und yz vereint.

Hat man diesen Kreisbogen beschrieben, so verlängert man die Einschnittslinie der Trittstufen 5d, 6e, 7f, 8g, 9h, 10i, 11k (Fig. 319), bis daß sie den Vereinigungsbogen in 5', 6', 7', 8', 9', 10', 11' berühren; sodann senkt man aus diesen Puncten auf die Linien der Trittstufen, die sich zunächst darunter befinden, perpendiculäre Linien 5'c', 6'd', 7'e', 8'f', 9'g', 10'h', 11'i', wodurch man ein neues Treppenprofil erhält, welches 4'c' 5'd' 6'e' 7' u. s. w. ist und durchaus keine Kniebucht mehr hat.

Man hat nun nur noch die eben erhaltenen Puncte 5', 6', 7' u. s. w. auf den Grundriß (Fig. 318) zu übertragen, was man in den Puncten 5, 6, 7, 8 u. s. w. desselben gethan sieht. Dieses geschieht, indem man die Längen 11—11', 10—10', 9—9', 8—8' u. s. w. von den Puncten 11, 10, 9, 8 u. s. w. des Grundrisses, in welchen die punctirten Einschnittslinien die innere krumme Wange berühren, bis zu den Puncten 11', 10', 9', 8' u. s. w. desselben Grundrisses (Fig. 318) auftrug; diese letzten Puncte des Grundrisses sind diejenigen, in welchen die vollge-

Digitized by Google

zogenen oder wirklichen Einschnittslinien zu der krummen Linie der gedrehten Wange stoßen.

Anmerkung. Wenn der Mittelpunct des Kreisbogens, welcher die beiden Steigungslinien xy und yz vereinigen soll, zu weit entfernt ist, um sich desselben mit Zuverlässigkeit zur Beschreibung des Bogens bedienen zu können, so zeichnet man diesen Bogen aus freier Hand, nach dem Augenmaaße, was niemals schwer ist.

Dritter Abschnitt.

Verzapfungen der Wangen.

§. 182. Die hauptsächlichsten Arten, die Wangenstücke miteinander zu verbinden, sind durch die Theile **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F** der Figur 320 dargestellt.

Die Figur 320 **A** zeigt einen Verbindungshaken, dessen mittler Theil waagerecht ist, während die äußern Enden senkrecht sind. Diese Verbindungsart ist sehr einfach, im Vorhergehenden ist sie sehr häufig angewendet worden; die folgende Methode **B** ist ihr jedoch vorzuziehen.

Bei dieser zweiten Art geschieht die Verbindung gleichfalls durch einen Haken oder hakenförmigen Zapfen, dessen mittler Theil auch waagerecht ist, aber die äußersten Seiten des Zapfen sind nicht mehr senkrecht zur Grundfläche, sondern zur Steigung der Wange. Diese Verbindungsart ist auch sehr im Gebrauch, obgleich sie die Beständigkeit der Verbindung nicht vollständig sichert.

Die Verbindungsart **C** sichert sie noch weniger; sie hat aber den Vorzug, daß sie weniger Holzverlust an den Kopfenden der Wangenstücke nach sich zieht.

Digitized by Google

Die Figur **D** sowohl, als **E** und **F** (in Fig. 320) sind gleichfalls hakenförmige Verzapfungen. Die mittlen Theile der Haken sind parallel zur Steigung der Wange, und die äußersten Kanten rechtwinklig zu derselben. Diese drei Arten geben eine solidere Verbindung, als die vorhergehenden, und eignen sich auch besser für Verschraubungen, die in der Richtung der Linie x y geschehen. Der Unterschied unter diesen drei Arten besteht nur in der verschiedenen Stellung, welche die Zapfen und Zapfenlöcher haben.

In **D** hat das Kopfstück der untern Wange einen Zapfen 1 — 2 — 3 — 5, welcher in die obere Wange dringt, dessen Fußstück auch einen Zapfen 1 — 2 — 6 — 4 hat, welcher sich in das Kopfstück jener Wange verzapft.

In **E** sind die Zapfen nicht aus dem Holze der Wangen geschnitten: man hat in beiden Enden, die vereint werden sollen, Zapfenlöcher ausgelocht und einen separat zugeschnittenen Zapfen 5 — 6 — 7 — 8 eingesetzt, welcher die Verbindung bewerkstelligt.

In **F** ist ein Zapfen und Zapfenloch, die im obern Theile bis 5 — 6, im untern bis 7 — 8 gehen; dadurch unterscheidet sich diese Verzapfung von der **D**. Dieses würde die beste Verzapfung für die Wangen seyn, wenn sie nicht zugleich die schwierigste wäre.

Von den drei Verzapfungsarten **D**, **E**, **F** geben die Treppenbauer der Verzapfung **E** den Vorzug, welche erforderliche Beständigkeit, Solidität bietet und nicht schwer zu bewerkstelligen ist. Viele ziehen jedoch die Verzapfung **B** allen andern vor, wenn sie zu wählen haben.

§. 185. Um auf einer Wange Verzapfungen, wie die **A** (Fig. 320) ist, zu reißen, zieht man zuerst durch die Steigungslinien, lothrecht zur Grundfläche eine Linie a a', und durch ihre Mitte o eine horizontale Linie, auf der man 0 — 1 und 0 — 2 gleichlang nimmt,

Digitized by Google

und so, daß ihre Länge zusammen gleich der des Zapfenhakens, den man anzufertigen hat, ist. Man hat sodann die Linie 1—2, aus deren beiden Enden man die rechtwinkligen Linien 1—4, 2—3 zieht.

Die horizontale Projection A' auf dem Grundrisse rsut (Fig. 320) ist zuleicht zu zeichnen, als daß es nöthig wäre, etwas darüber zu sagen. Ein Gleiches gilt von der horizontalen Projection der Verbindungen B und C: um die erstere zu reißen, genügt es, zu wissen, daß o die Mitte der Linie aa' ist, und daß 1 für die letztere C ein Drittel der Linie aa' bezeichnet und 2 das zweite Drittel.

Die Zapfenhaken D, E, F sind eben so leicht, als die vorherigen, zu zeichnen, wenn man weiß, daß o die Mitte von aa', und daß von den drei Linien außer ihr, die mittlere parallel zur Steigung ist, die andern lothrecht zu derselben sind. Ihre horizontalen Projectionen D', E', F' sind auch sehr leicht gerissen, wenn man weiß, daß die Zapfen ein Drittel der Holzstärke der Wangen haben, und daß ihre äußersten Enden zur Rechten und zur Linken der Linie az von der Linie aa' ab gemessen werden

Wenn ein Ende der Wange, welche mit einem Zapfen versehen werden soll, krumm ist, so verfährt man so, als wenn es gerade wäre; dieses gilt jedoch für die verticale Projection, für die horizontale sind einige kleine Rücksichten nöthig, die wir anzeigen wollen.

Es sey uvxy (Fig. 322) ein Zapfenhaken, welcher in a des Theiles B der Figur 318 erforderlich ist. Um seinen Grundriß zu erhalten, sowie man ihn Figur 318 sieht, hat man in der Figur 322 die Länge der Linie aa' bis zu den Puncten uvxy, gemessen, sodann überträgt man diese Länge von beiden Seiten des Punctes a auf die innere Wange (Fig. 318) und verbindet die Puncte uvxy mit

Digitized by Google

dem Mittelpuncte der Krümmung dieſer Wange und die Arbeit iſt vollendet.

Vierter Abſchnitt.

Von den krummen Steigungslinien.

§. 184. Um eine krumme Steigungslinie auf leichte Weiſe darzuſtellen, wie, z. B., den Theil der Wange zwiſchen den Zapfenhaken A und B der Figur 318, verfährt man auf folgende Weiſe:

1) Man verlängert die Einſchnittslinien 6, 7, 8 . . . 12, 13 bis zur Linie, welche den äußern Theil der Wange darſtellt.

2) Man zieht die gerade Linie C D, welche durch die äußerſten Berührungspuncte der ſechsten und dreizehnten Einſchnittslinie geht, die man ſo eben bis zur äußerſten krummen Wangenlinie verlängert hatte.

3) Man projectirt auf die Linie C D die Puncte 6′, 7′, 8′ . . . 12′, 13′, ebenſo auch die Puncte, in welchen die Einſchnittslinien die äußere krumme Linie der gedrehten Wange berühren.

Iſt dieſes geſchehen, ſo zeichnet man auf ein erforderlich breites Bret (Fig. 323) die Profile der Stufen VI, VII, VIII . . . XII, XIII, indem man für ihre Höhe diejenige nimmt, welche die Stufen haben ſollen und den Trittſtufen eine ſolche Breite giebt, wie ſie im Grundriſſe (Fig. 318) in der Projection auf der Linie C D haben.

Ueber jedem hervortretenden Winkel der Profile VI, VII, VIII u. ſ. w. und in der Verlängerung der Einſchnittslinien der Setzſtufen trägt man eine Länge auf, welche der Breite gleich iſt, um welche die Wange über die Trittſtufen hervorragen ſoll; durch die Puncte 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 (Fig. 323), die man auf dieſe Weiſe erhalten hat, zieht man die

Digitized by Google

Linie, welche eben diese Zahlen in der Figur trägt; sie ist die obere innere Kante der Wange, von der jetzt die Rede ist.

Durch die Puncte 6, 7, 8 (Fig. 323) zieht man die horizontalen Linien 6—6″, 7—7″, 8—8″ gleich der Länge der kleinen Theile 6, 7, 8 der Linie **C D** (Fig. 318), (wohl verstanden den Theil 6—6″ = dem Theile bei 6, **C D**, den Theil 7—7″ = dem Theile bei 7, **C D** u. s. w.); sodann zieht man auf der entgegengesetzten Seite die horizontalen Linien 9—9″, 10—10″, 11—11″, 12—12″, 13—13″, sowie vorhin, gleich an Länge den ihnen entsprechenden kleinen, bei 9, 10, 11, 12, 13 der Linie **C D**. Durch alle diese neuen Puncte 6″, 7″, 8″ u. s. w., zieht man eine andere krumme Linie, welche die obere äußere Kante der gedrehten Wange ist.

Auf den verticalen Linien, welche durch die Puncte 6, 7, 8 u. s. w., sowie durch die Puncte 6″, 7″, 8″ u. s. w. gehen, nimmt man Längen wie 6—6″, 7—7″ u. s. w., alle der lothrechten Höhe, welche die Wange haben soll, gleich. Alle Puncte, die man auf diese Weise erhält, verbindet man miteinander, wodurch man zwei krumme Linien erhält, welche den krummen Linien der obern Kanten der Wange entsprechen und die untern beiden Kanten derselben Wange darstellen. Die Zapfenhaken ausgenommen, ist sodann das Wangenstück **M N P Q** (Fig. 323) vollständig zugerissen.

Nach der Linie **M N**, welche die gerade Steigungslinie ist, reißt man sodann, wie gewöhnlich, die Schablone 6—7—8 . . . 13,3 zu, sowie man sie im Rechtecke **M N R S** gezeichnet sieht, wobei man die Puncte der innern mit denen der äußern Kante durch kleine Linien 6, 7, 8 u. s. w. verbindet, wie es in der Figur **M N R S** gleichfalls geschehen ist; diese

Digitized by Google

kleinen Linien sind bei'm schräg Behauen der krum-
men Fläche des Wangenstückes sehr nothwendig.

Wir wollen über diese letzte Arbeit auch noch
einige Worte hier hinzufügen.

Von dem Abschrägen im Allgemeinen.
Nachdem man ein passendes Holzstück von einem Ge-
vierte wie M N P Q (Fig. 323) gefunden hat, des-
sen Länge gleich M N, die Breite gleich M R und
die Stärke gleich M P ist, so reißt man auf
seiner Fläche M N Q P die Linie x y ganz in der-
selben Lage, wie sie sich in der Zeichnung befindet; auf
die Seiten des Holzstückes, welche M N und P Q
entsprechen, reißt man sodann die krummen Linien
der Wange, nach der Schablone, wobei man sich der
Puncte x und y bedient, die als Richtpuncte dienen
um die Linie x y, welche der Linie x y auf der Scha-
blone entspricht, in ihre gehörige Lage zu bringen.
Sodann haut oder sägt man alles Holz aus, wel-
ches entfernt werden muß, um die beiden innern un
äußern Flächen der Wange zu erhalten; sodann ve
bindet man auf beiden Flächen die Linien, wie 6,
8, 9 u. s. w, der Schablone, die auf den Fläch
vorher, nach der Schablone, vermerkt worden ware
Mittelst dieser Linien, auf zugehauenem Wangenstück
und mittelst der Zeichnung M N Q P, die man
reit hat, reißt man ein Profil der Stufen auf
beiden Cylinderflächen, die man so eben hergest
hat, und bedient sich derselben, um den Umriß
beiden obern und untern Kanten der Wange zu
stimmen, wonach man das Holzstück nach diesen
nien abschrägt.

Ist diese Arbeit vollendet, so zeichnet man
ein starkes Papier von erforderlicher Größe die
rollung der Fläche, in welche die Stufen 5, 6,
einzulassen sind, wie Figur 321 hier zeigt, und z
net darauf die Verzapfung u v x y; man schneidet

Umriß derselben aus und legt das Papier gegen die innere Wangenfläche des zugeschrägten Holzstückes, wonach man die Verzapfungslinie auf demselben reißt. Man hat sodann dasselbe für den andern Theil der Wange zu thun, der mit dem ebengedachten verbunden werden soll, die Zapfen und Zapfenlöcher auszuschneiden, und das Wangenstück ist fertig.

Figur 322 zeigt die Geradlegung, die man zu zeichnen hätte, um auf der innern Fläche der gedrehten Wange die Verzapfungslinien zu reißen.

Fünfter Abschnitt.

Von dem untern Theile der großen Treppen.

§. 185. Figur 325 läßt den untern Theil einer großen Treppe sehen. Die beiden ersten Stufen sind hier aus Stein gehauen; was besonders passend ist, wenn das Treppenhaus mit Steinen ausgelegt, oder gefließt ist, sowie überhaupt, um das Holz der Treppe vor Feuchtigkeit zu schützen, die es vom Erdreich aufziehen würde. Diese beiden Stufen nennt man Vorlege-, auch wohl Zwillingsstufen. Die erste dieser Stufen, die Stufe E, ist ein Theil des Sockels B der Treppe, trägt den Schnörkel D, wogegen die Sohle AA von dem Sockel getragen wird. Bei gut gebauten Treppen ist der Schnörkel ein Theil der Sohle, und die Wange CCC verzapft sich darin, nach einer Verbindungslinie, die rechtwinklig zur Steigung steht. Man sieht diesen Zapfen durch punctirte Linien in der Figur bezeichnet. Um die erste Wange zu stützen und sie mit der Sohle zu verbinden, trägt sie einen kleinen Stützfuß F, der sich in seinem obern Theile so gut, als möglich, mit der Wange verzapft.

Die erste Stufe muß stets sehr solide mit den Fundationsmauern verbunden seyn und ungefähr 27 Millimeter (1 Zoll) unter dem gefließten Fußboden liegen. Ein paralleler Vorsprung, zweimal so groß, als die eben genannte Länge, muß unter der Sohle bleiben, damit sie sich in eine Aushöhlung unter dieser ersten Stufe einlegen könne, und um die Solidität der ganzen Treppe, soviel als es auf diesen Theil derselben dabei ankömmt, zu sichern.

Sechster Abschnitt.

Von den vollen Stufen.

§. 186. Bei den alten Treppen bestehen die Stufen aus Balkenenden, auch Schwellen genannt, die mit ihren vordern Kanten auf die hintern Kanten der vorhergehenden Schwellen gelegt wurden und von ihrer unteren Seite abgeschrägt, auf der obern aber vollkommen horizontal geebnet sind. Diese Stufen wurden mit einem ihrer Enden in die Mauer oder die Wand, mit dem andern in eine Treppenwange eingelassen und so von beiden Seiten getragen. Man unterzog den untern Theil der Treppe mit einer Verlattung, um einen ebenen, gleichmäßigen Plafond unter der Treppe zu bilden, der gewöhnlich mit einem Gypsbewurfe bedeckt wurde.

§. 187. Auch heute erbaut man noch viele Treppen, deren Stufen aus einem Stücke gehauen sind, und die daher viele Aehnlichkeit mit den steinernen Stufen haben. Diese Stufen sind kostspieliger, als die, welche aus zwei Theilen zusammengesetzt sind, von denen wir meistentheils nur in dem Vorhergehenden geredet haben; sie sind aber dafür auch dauerhafter und bei Weitem nicht so leicht dem nachtheiligen Werfen ausgesetzt. Man legt diese vollen Stu-

Digitized by Google

fen, wie die vorhin gedachten Schwellen, stets mit der vordern Kante auf die hintere Kante der ihr nächstfolgenden Stufe, und arbeitet die erstere so aus, daß sie die letztere umschließt. Die untere Seite der Treppe wird durch einen Lattenverschlag geebnet und dieser mit einem Gypsbewurfe bedeckt, auch wohl mit einer Vermauerung bekleidet.

Man verbindet diese Stufen auch noch mit einander durch Bolzen, Schrauben und dergleichen, und ebenet ihre untere Seite durch Abschrägung so, daß wenn die Stufen in ihrer Stelle übereinander gelegt sind, ihre untern Flächen vereint eine ebene Fläche bilden; wie man es Figur 229 gesehen hat. Diese Stufen werden meistentheils, wie die vorhergehenden, mit einem ihrer Enden in die Wange, mit dem andern in die Treppenmauer eingelassen.

Digitized by Google

Neunter Theil.

Einige Bemerkungen über die steinernen Treppen.

§. 188. Da wir im Vorhergehenden ausführlich von den hölzernen Treppen und dabei im Allgemeinen von dem Anlegen und Aufrichten der Treppen, sowie von dem Reißen der Stufen und Wangen, gehandelt haben, so bedarf es nur einiger Bemerkungen für die steinernen Treppen, um auch diese ausführen zu können.

Die steinernen Treppen, ähnlich den Holztreppen, deren Stufen aus einem Stücke gehauen sind, haben gewöhnlich keine Treppenwangen, können jedoch auch welche bekommen. Wenn sie keine Wangen haben, so werden die Stufen in die Seitenmauern der Treppe eingelassen; sie tragen sich aber schon zum größten Theile selbst durch die Art ihrer Zusammensetzung. Sind sie mit Wangen versehen, so macht gewöhnlich jeder Theil der Wange einer Stufe einen Theil dieser letzteren aus, d. h., er ist mit der Stufe aus einem Stück gehauen. Die steinernen Treppen ohne Wangen sind jetzt die, welche am Meisten in Anwendung sind.

§. 189. Damit die Stufen sich untereinander tragen, sind ihre hintern Kanten in einem stumpfen Winkel a b c (Fig. 325) ausgehauen, den der untere Theil der darauf liegenden Stufe A überdeckt. Die

Digitized by Google

eine der Verbindungsfugen a b, oder die eine Seite des stumpfen Winkels, liegt in der Verlängerung der obern horizontalen Fläche der Stufe, auf die man den Fuß setzt, die andere Fuge b c, oder Seite des stumpfen Winkels, ist rechtwinklig zur untern Fläche d e der Treppe. Diese untere Fläche ist zu ihren Seiten durch zwei gerade oder krumme Linien begränzt, von der die eine sich an der Treppenmauer, die andere auf der innern Wange, auf der Spindel, oder auf dem hohlen Cylinder der das Treppenlicht einschließt, befindet. Gewöhnlich giebt man den Stufen eine bedeutendere Stärke in der Nähe der Treppenmauern, als an dem entgegengesetzten Ende.

Wenn man eine steinerne Treppe anlegt, so hat man dabei ganz besonders die Absicht, eine feuersichere Treppe zu haben, um im Nothfalle, daß Feuer im Hause ausbricht, einen sicheren Ausgang zu haben; aus diesem Grunde müssen die Podesten natürlich auch aus Stein gehauen seyn.

Um eine steinerne Stufe auszuhauen, zeichnet man zuvörderst die horizontale Oberfläche derselben und reißt diese sodann auf der ebenen Fläche eines Steines von entsprechenden Dimensionen für die Stufe. Diese obere Fläche der Stufe besteht aus dem Theile, welcher die eigentliche Trittstufe bildet und Figur 325 mit a f bezeichnet ist und der Fläche f b, auf welcher die obere Stufe zu ruhen kömmt. Ist diese Fläche zugehauen, haut man mittelst einer Schablone die andern Seiten der Stufe zu, nachdem man ihre Form vorher genau aufgenommen und die Schablone danach ausgeschnitten hat.

In bedeutenden Gebäuden, öffentlichen Gebäuden, Theatern und Palästen, sind die Treppen, und doch meistens die Haupttreppen, ganz von Stein. In geringern Häusern sind sie es nur da, wo passender Stein im Ueberflusse zu haben ist. Gewöhnlich werden sie aus Sandstein oder auch aus Marmor erbaut.

Digitized by Google

Noch mehr, als bei den hölzernen Treppen, hat man bei den steinernen, wo es nur möglich ist, die Wendelstufen zu vermeiden.

Der untere Theil der Treppe kann unbekleidet bleiben, um so mehr, da er meistentheils eine ununterbrochene Fläche bildet. Ist die Treppe aber zu groß und daher zu schwer, um sie von den Mauern allein tragen zu lassen, so werden sie auch wohl untermauert, oder mit einem Gewölbe unterzogen.

§. 190. Bei steinernen freistehenden Treppen ruhen die Stufen gewöhnlich auf steigenden Bogen und in den Winkeln auf Spitzbogen. Sie nehmen sich sehr gut aus, sind zierlich und dabei vollkommen dauerhaft.

Was die Höhe und Breite dieser Stufen anbetrifft, so gilt von ihnen, was vorhin in dieser Beziehung §. 53—57 von den hölzernen Stufen gesagt wurde. Man giebt ihnen gewöhnlich 157 Millimeter (70 Linien) Höhe und 338 Millimeter (150 Linien) Breite, oder diese soviel, als möglich, so daß beide Dimensionen zusammen ungefähr 590 Millimeter (266 Linien) betragen.

Man legt die Stufen ihrer Länge nach vollkommen horizontal, jedoch der Breite nach etwas abschüssig, so daß ihre hintere Kante etwa um eine Linie höher, als die vordere, liege, wodurch das Ersteigen der Treppe erleichtert wird.

Die Podeste macht man möglichst quadratisch, und läßt soviel, als thunlich, höchstens jede 8 — 12 Stufen eine Podeste folgen, wobei noch zu bemerken ist, daß sowohl bei den hölzernen, als auch bei den steinernen Treppen darauf zu sehen sey, daß jede Treppenflucht bis zur Podeste oder zwischen zwei Podesten aus einer gleichen Anzahl Stufen, womöglich in gerader Zahl, bestehe.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

FORM 419

Digitized by Google